



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

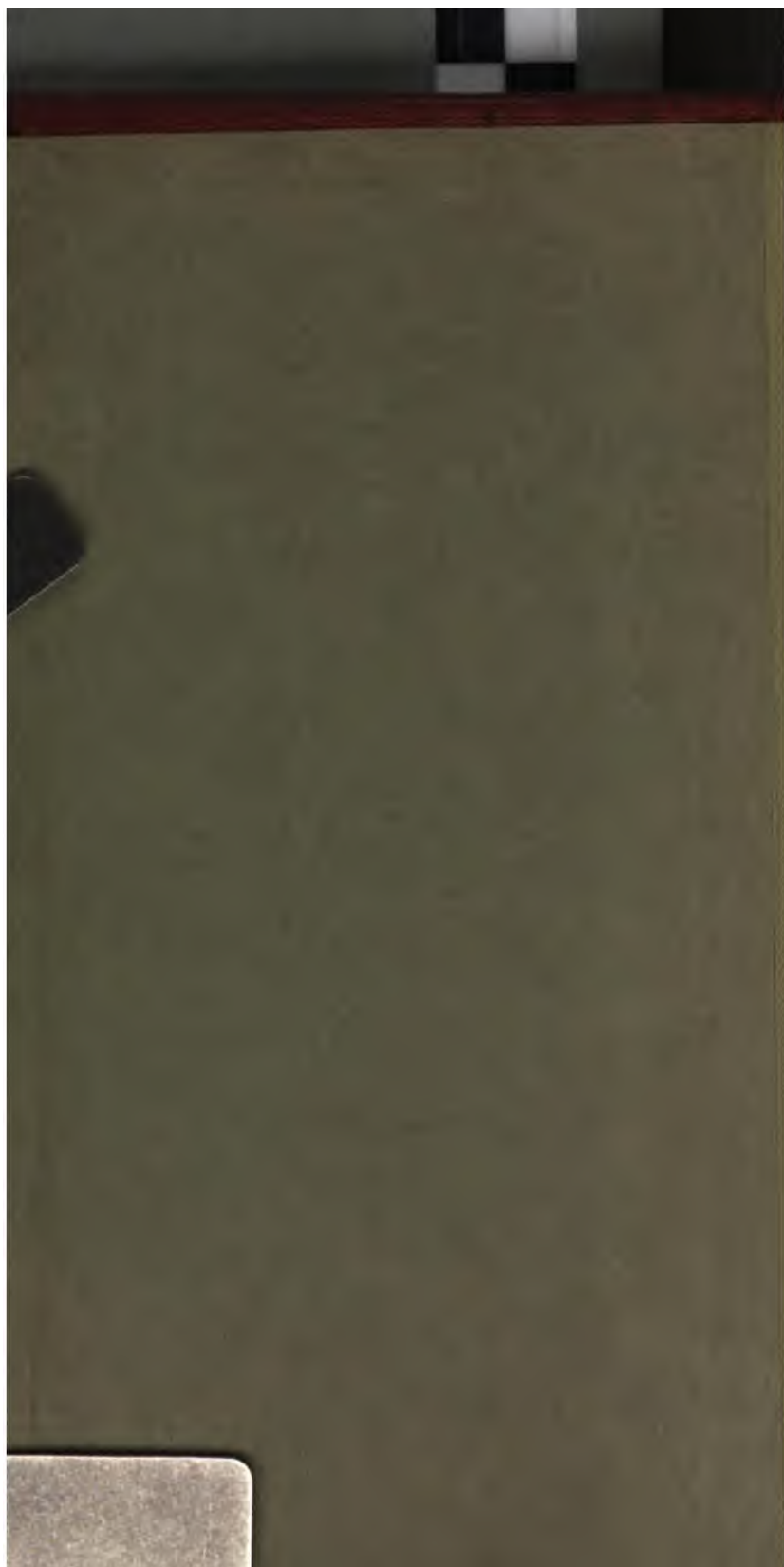
About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>

H LIBRARIES



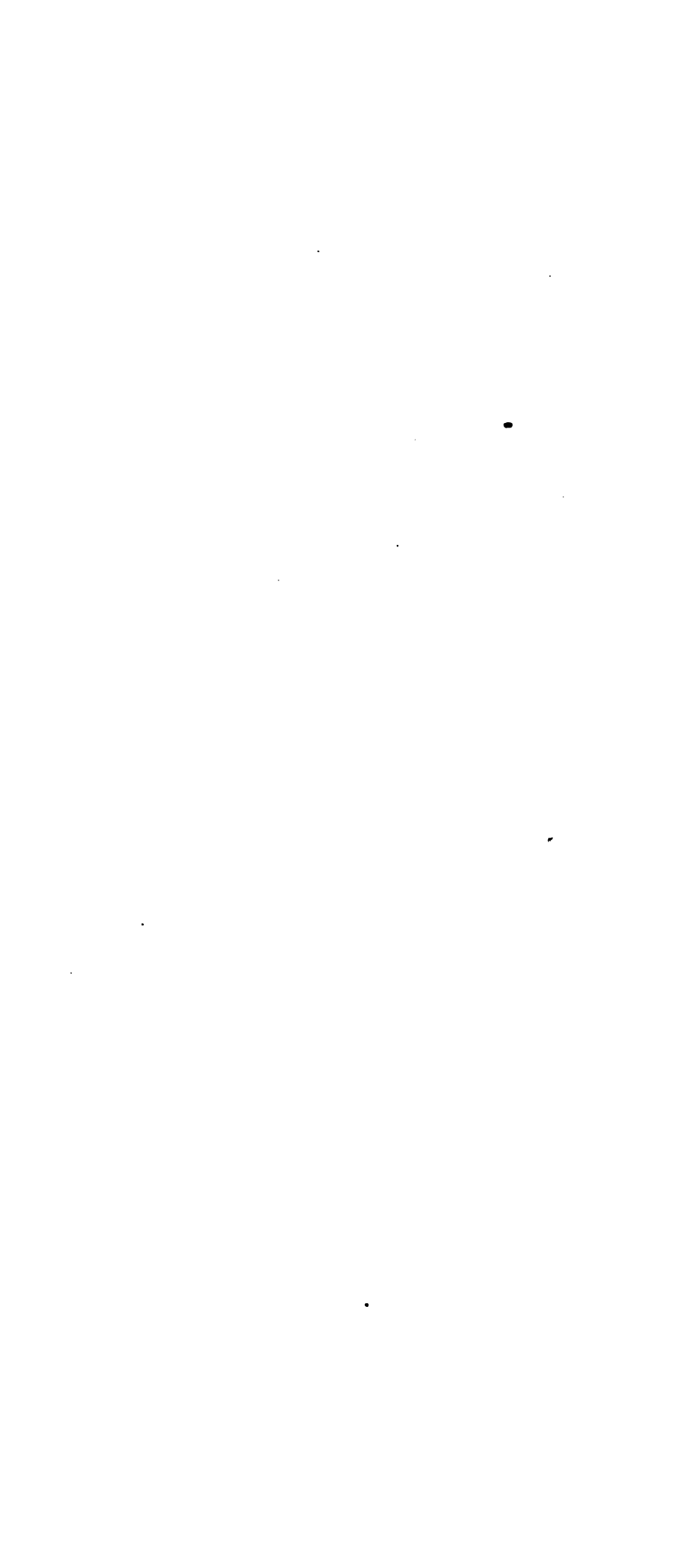
641156 6



P. M. D.







MANUEL PRATIQUE
DE
L'ANALYSE DES ALC00LS
ET DES SPIRITUEUX

Gira



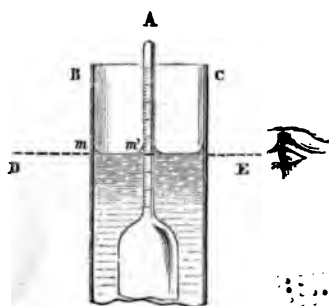
Droits de traduction et de reproduction réservés.

MANUEL PRATIQUE
DE
L'ANALYSE DES ALCOOLS
ET DES SPIRITUEUX

PAR

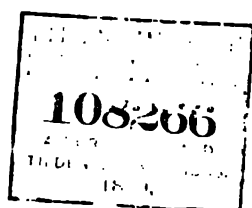
Charles GIRARD
Directeur du Laboratoire municipal
de Paris.

Lucien CUNIASSE
Chimiste-expert
de la Ville de Paris.



PARIS
MASSON ET C^{ie}, ÉDITEURS
120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN

—
1899



NOV 1954

AVERTISSEMENT

DES AUTEURS

Le nouveau manuel pratique de l'analyse des alcools et des spiritueux, que nous présentons aujourd'hui au public, forme un recueil dans lequel les nombreux procédés analytiques qui intéressent les produits alcooliques, se trouvent condensés sous une forme brève et exacte, dans le but d'éviter les recherches au chimiste praticien.

Parmi les appareils et les méthodes de dosages que nous décrivons, un grand nombre ont été créés par nos devanciers, par nos collègues et par nous, au Laboratoire municipal de Paris, sous la direction de MM. Ch. Girard, Dupré et Pabst. Les autres ont été vérifiés et pratiquement essayés, comparativement à nos procédés et aux méthodes anciennement connues.

Au début de ce livre, nous nous efforçons de divulguer les secrets de la dégustation ; puis nous

passons rapidement en revue les différentes méthodes et les appareils nombreux proposés pour le dosage direct de l'alcool, en insistant sur ceux qui peuvent être dignes d'un certain crédit. La méthode de distillation est décrite avec soin ; nous indiquons les précautions à prendre, afin d'éviter les causes d'erreurs, et d'unifier les résultats obtenus. De nombreuses tables très complètes accompagnent ces différents chapitres.

Les tables de comparaison entre les étalons français et les alcoomètres étrangers, usités dans les transactions commerciales, ont été vérifiées et sont exactement reproduites.

Les méthodes d'analyse des spiritueux sont exposées de façon à pouvoir être mises en œuvre pratiquement et presque sans raisonnement.

Le procédé de dosage des différents sucres, qui présente un grand intérêt au sujet de la recherche des additions de glucose dans les liqueurs, est traité d'une façon suffisamment complète pour la pratique.

Les différentes méthodes d'analyse de l'alcool et de recherche de ses impuretés, ainsi que celle qui a été proposée, il y a quelques années, par M. Ch. Girard et ses collaborateurs, sont données avec

les dernières modifications qui ont pu leur être apportées.

Des tables et des courbes inédites, dont la rigoureuse exactitude a été vérifiée par de nombreux essais, accompagnent nos méthodes afin de simplifier les calculs et d'éviter l'application des formules.

Les propriétés des corps organiques, dont il peut être question dans le texte, se trouvent condensées sous forme de tableau.

La partie qui traite de l'essai des alcools dénaturés et des méthylènes, est particulièrement étudiée. Les méthodes sont exposées telles qu'elles se pratiquent dans les laboratoires officiels, et avec un ensemble de détails opératoires qui en rendent l'application facile et immédiate.

Nous publions une bibliographie aussi complète que possible, de l'alcool et de l'alcoolisme, et nous reproduisons textuellement les circulaires émises récemment par la Direction générale des Contributions indirectes, pour la réglementation fiscale des alcools et des spiritueux.

Enfin des tableaux représentant les résultats de l'analyse d'un grand nombre d'échantillons de spiritueux divers, terminent cet ouvrage, et forment

des documents nouveaux, utiles à consulter, ou susceptibles de servir de termes de comparaison.

Nous espérons que ce livre sera favorablement accueilli par nos nombreux collègues, par toutes les personnes qui s'intéressent à la question de l'alcool et de l'alcoolisme, et qu'il viendra s'ajouter aux collections des aide-mémoire pratiques qui forment la bibliothèque de leurs laboratoires.

MANUEL PRATIQUE
DE
L'ANALYSE DES ALCOOKS
ET DES SPIRITUEUX

DÉGUSTATION

La dégustation était anciennement le seul procédé employé pour apprécier la valeur des vins et des spiritueux.

Ce procédé semblait alors suffisant pour découvrir les falsifications en usage. On ne trouvait en effet, il y a vingt-cinq ou trente ans, que des boissons plus ou moins agréables selon la finesse des crus et la réussite des récoltes; mais presque toutes étaient naturelles, et les quelques falsifications en usage étaient trop grossières pour échapper au dégustateur expérimenté, dont le principal but était de classer les vins et les spiritueux selon leur valeur et leur origine. Dans les spiritueux, il était possible de déterminer approximativement la quantité d'alcool qu'ils contenaient et de retrouver l'alcool industriel, alors très mal rectifié et d'un goût spécial, qui avait pu leur être ajouté.

Pourtant lorsque l'accroissement de la consommation coïncidant avec la destruction d'une partie des vignobles, eut démontré l'insuffisance de la production, le commerce commença à introduire en France les vins étrangers fortement vinés, et à livrer à la consommation les spiritueux à base d'alcool d'industrie. La falsification devint alors une science, et la fabrication des vins et des spiritueux factices, une industrie prospère. Pour dévoiler les procédés employés par les falsificateurs, il fut alors nécessaire de recourir à l'analyse chimique.

Mais si l'analyse chimique est l'unique moyen rationnel à employer pour découvrir la fraude, l'expérience a prouvé que l'ancien procédé d'appréciation, la dégustation, ne devait pas être négligé et qu'elle devenait utile pour confirmer, et souvent expliquer les résultats obtenus par l'analyse. Dans certains cas, elle peut, aussi bien que l'analyse, servir à différencier les produits artificiels des produits naturels. Souvent elle prévient le chimiste des altérations survenues à ces derniers. Enfin, il sera toujours prudent, avant de tirer les conclusions de l'analyse d'un vin ou d'un alcool, de considérer les renseignements fournis par un dégustateur expert.

Procédés de dégustation.

La dégustation des alcools peut se diviser en deux parties :

L'examen olfactif, et la dégustation proprement dite.

L'examen olfactif pouvant donner de précieuses indications, voici comment il y sera procédé :

On verse dans le creux de la main quelques gouttes de liquide. Un frottement rapide évapore d'abord l'alcool, et il reste un bouquet qu'il est facile d'apprécier.

On peut encore prendre un flacon incomplètement rempli, on le ferme par le creux de la main et on agite le liquide ; l'espace vide se sature de vapeurs, qu'il suffit de sentir pour percevoir le bouquet.

Il est préférable d'opérer dans un vase de forme conique à parois minces, d'y verser quelques gouttes de l'alcool à examiner et de les évaporer par la chaleur de la main, en imprimant au vase un mouvement giratoire ; on sent ensuite le résidu de cette évaporation qui résiste plus ou moins longtemps, et présente des caractères bien faciles à différencier.

Ou encore, dans un verre spécial, tronconique, employé pour la dégustation, on peut verser l'alcool à apprécier, puis vider le verre et le recouvrir simplement d'une feuille de papier ; douze ou quinze heures après on enlève la feuille de papier et on



Verre à dégustation.

sent le verre; l'alcool s'est évaporé, et dans le cas d'un alcool de vin ou de fruit bien distillé, un parfum agréable et résistant se manifeste encore.

M. Rocques (1) indique aussi les procédés suivants :

Uffelmann et Betelli. — On agite l'eau-de-vie avec du chloroforme, on précipite ce dernier par l'eau, on le recueille, on l'évapore, on sent le résidu qu'on traite par l'acide sulfurique et l'acétate de soude : *odeur d'acétate d'amyle*. Dans ces conditions, les différentes impuretés qui existent dans l'alcool donnent les résultats qui suivent :

PRODUITS.	LIMITE DE LA DILUTION où le goût et l'odeur sont encore appréciables.		LIMITE DE LA DILUTION ou après extraction de 20 ^{es} par le chloroforme et évaporation, on perçoit une odeur.	
Huiles essentielles.....	1 :	50 000	1 :	20 000
Alcool amylique.....	1 :	50 000	1 :	20 000
Ether acétique.....	1 :	50 000	1 :	10 000
Acétate d'amyle.....	1 :	100 000	1 :	500 000
Bases Morin.....	1 :	1 100 000	1 :	1 000 000

Hages : On ramène l'alcool à 60°, on l'additionne de 6 p. 100 de glycérine, on imbibe avec ce mélange du papier buvard. Quand l'alcool est évaporé, l'huile essentielle de l'alcool de vin retenue par la glycérine reste imprégnée dans le papier.

Ces moyens d'investigation ne sont pas de la

(1) *Analyse des eaux-de-vie*. Encycl. Leauté.

dégustation proprement dite ; ils peuvent néanmoins lui venir en aide et avoir leur utilité. L'odorat permet en effet de différencier les alcools de vin des alcools d'industrie. Dans les premiers, le bouquet est parfaitement accusé, il a toujours une certaine finesse et il persiste un certain temps. Dans les seconds, on trouve quelquefois un arôme particulier sensiblement appréciable, mais toujours très fugace.

La dégustation proprement dite s'opère à l'aide d'un verre spécial de forme tronconique. Pour la dégustation des spiritueux, il est prudent de renoncer à l'emploi de la tasse métallique, dont la forme bossuée a pour but de produire au sein du liquide coloré des jeux de lumière qui facilitent l'appréciation de la coloration des vins.



Tasse à dégustation.

Les eaux-de-vie ou alcools préparés pour être livrés à la consommation ont une teneur de 50° d'alcool environ. Ils peuvent être dégustés directement.

Les alcools d'industrie, ainsi que ceux ayant une teneur élevée, doivent être dilués pour permettre de les conserver dans la bouche.

Les renseignements qui suivent sur la dégustation des différents alcools nous ont été fournis par MM. Vachey et Deroy, experts-dégustateurs, attachés au Laboratoire municipal de la ville de Paris.

Alcools de vin et alcools d'industrie. — L'alcool d'industrie, malgré une rectification complète, conserve un cachet d'origine qu'il est difficile de définir, mais qui devient très sensible avec un peu d'expérience. Il a une saveur brûlante qui sèche le palais et ne lui laisse aucune impression agréable.

L'alcool de vin, au contraire, quel que soit le cru qui l'ait produit, a toujours de la finesse et un arôme qui rappelle le fruit ; il laisse au palais l'impression d'une chaleur agréable, non brûlante. L'arôme résiste à l'évaporation, et son impression sur le palais est de plus longue durée.

Distinction des eaux-de-vie jeunes, des eaux-de-vie vieilles. — Une eau-de-vie jeune, pure de tout mélange, se distinguera par sa couleur pâle, par son bouquet peu développé manquant de moelleux, de fondu, selon l'expression usitée. Elle est riche en alcool, l'évaporation n'ayant pas encore pu en appauvrir le titre, et son parfum est particulier, les différentes combinaisons qui forment le bouquet définitif ne s'étant pas encore effectuées.

L'eau-de-vie vieille prend naturellement dans le fût une belle couleur dorée ; le bouquet est puissant et persiste ; elle laisse au palais une impression douce, agréable et chaleureuse. Elle n'a plus rien de sec, son degré alcoolique a été considérablement diminué par l'évaporation. Les produits aromatiques les moins volatils semblent dominer et donnent au produit un parfum spécial inimitable et résistant.

Toute eau-de-vie de vin vieillie artificiellement sera reconnue facilement, car en outre des procédés d'oxydation préconisés nouvellement, mais peu employés, ce résultat ne peut être obtenu que par addition d'eau distillée et d'une sauce sucrée, caramélisée. L'eau enlève du corps, et le caramel laisse sa saveur sucrée spéciale qui ne peut échapper au dégustateur.

Toutes les eaux-de-vie de fantaisie, même celles qui sont fabriquées à l'aide de coupage d'alcool de vin et d'alcool d'industrie, présentent les mêmes caractères à un degré plus ou moins sensible. On y retrouve la saveur brûlante de l'alcool d'industrie et l'arome affaibli de l'alcool de vin.

Liqueurs. — Les liqueurs obtenues à l'aide d'essences ne trompent pas non plus le dégustateur ; leur bouquet exagéré n'a jamais les propriétés et la finesse du bouquet naturel, provenant de la macération et de la distillation des plantes aromatiques. Malgré une distillation effectuée sur ces produits obtenus par addition d'essences, l'incorporation ne semble jamais aussi parfaite, le parfum accentué est toujours fugace ; on y décèle quelquefois un goût d'essence résinifiée très caractéristique et des plus désagréables, qui ne se rencontre jamais dans les bonnes vieilles liqueurs de marque, bien fabriquées.

Différents alcools d'industrie. — Si l'alcool d'industrie peut facilement se différencier de l'alcool de vin, même dans un mélange, l'habileté du fabricant

lui permet d'arriver, dans le cas des alcools de cœur de distillation, à une rectification si parfaite qu'il devient difficile de distinguer ces différents alcools entre eux, surtout depuis les derniers perfectionnements apportés à l'industrie de l'alcool et l'emploi des appareils de rectification.

Néanmoins dans certains cas, on trouvera peu de goût aux alcools de grains, tandis que les alcools de betterave, de mélasse, de pomme de terre, conserveront une saveur spéciale qui permettra de les classer selon leur origine.

L'alcool de betterave mal rectifié porte franchement le goût de la racine qui l'a produit.

L'alcool de mélasse laisse une saveur bien reconnaissable, ainsi que l'alcool de pomme de terre dont la rectification parfaite est plus difficile.

Commercialement, il faut toujours classer ces alcools sous la rubrique d'alcools du Nord ou d'alcool d'industrie, car s'ils sont bien rectifiés ils doivent être absolument neutres de goût.

Rhums. — Toutes les remarques énumérées plus haut s'appliquent également à la dégustation du rhum.

S'il est naturel, et quand même il s'agirait d'un tafia de médiocre valeur, on remarque une certaine finesse relative, un bouquet développé, franc et net, une chaleur moelleuse et non brûlante.

Le rhum est souvent coupé à l'aide d'alcool d'industrie; un peu d'habitude permet de déterminer

facilement ces coupages pratiqués, dans toutes proportions, grâce au parfum puissant du rhum nature. Ces coupages sont toujours renforcés en couleur par une addition de caramel.

Kirschs. — Le kirsch véritable, produit de la distillation de la cerise sauvage, possède une finesse et une saveur si spéciales que tous les efforts tentés pour l'imiter, et pratiqués néanmoins sur une vaste échelle, ne donnent aucun résultat satisfaisant. L'aldéhyde benzoïque qui domine toujours parmi les essences qui servent à préparer le kirsch factice, possède une odeur particulière et un goût si différent de celui qui est fourni par l'ensemble des produits aromatiques du kirsch, que jamais le dégustateur ne s'y trompera.

Les différents produits commerciaux : 1° l'alcool de cerises ; — 2° le kirsch obtenu en présence de noyaux écrasés, dans le but d'obtenir plus d'arome et de pouvoir pratiquer par la suite une addition d'alcool neutre ; — 3° le kirsch « de marc », qui provient d'une seconde distillation après traitement des résidus de la première par une grande quantité d'alcools d'industrie, peuvent, jusqu'à un certain point, se différencier à la dégustation du véritable kirschenwasser obtenu avec les merises et fermenté en présence des noyaux intacts.

Les observations et remarques précédentes ne présentent rien d'absolu, car on peut admettre que deux dégustateurs peuvent arriver aux mêmes

conclusions et donner des indications semblables tout en ne ressentant pas les mêmes impressions.

La précision de leur jugement est généralement proportionnée à leur habileté et surtout à leur expérience.

La dégustation étant avant tout un fait de comparaison, il devient possible au dégustateur de différencier les eaux-de-vie de vin des alcools d'industrie, — de distinguer les eaux-de-vie vieilles des jeunes, — de reconnaître si une eau-de-vie paraissant vieille a été vieillie artificiellement, — de classer autant que possible les alcools d'industrie en alcools du Nord et en alcools de grains, — de différencier pour ces alcools d'industrie les moyens goûts, les bons goûts, les fins goûts, les alcools de cœur, d'après les dénominations commerciales usitées. Enfin, de distinguer les spiritueux factices des produits naturels.

DOSAGE DE L'ALCOOL

De tout temps il a paru intéressant de connaître la quantité d'alcool proprement dit contenu dans les vins ou les spiritueux. Anciennement, on avait déjà imaginé un grand nombre de procédés pour se rendre compte de la richesse alcoolique d'un alcool de consommation. La preuve de Hollande appelée aussi l'essai à la perle, la preuve d'huile, la preuve à la poudre, etc., étaient fréquemment employées et fournissaient d'empiriques indications sur lesquelles nous n'insisterons pas. De tous ces procédés, celui qui a été le plus en honneur est certainement la preuve de Hollande. Pour y procéder on agitait le liquide alcoolique dans la bouteille incomplètement remplie ; il se formait alors un chapelet de bulles à la surface du liquide. L'eau-de-vie faisait la perle, si sa teneur alcoolique était aux environs de 50°. Tout liquide ne faisant pas la perle était considéré comme inférieur à ce titre.

Cette preuve de Hollande présidait au commerce des alcools. Elle était l'unité de mesure, et les différentes dénominations indiquées dans le tableau qui suit représentaient les dilutions nécessaires pour obtenir la perle.

Dénominations.	Signes.	D° Cartier.	Degrés centésimaux.
Preuve de Hollande.....	1/1	19°	50
Cinq-six.....	5/6	21° 3/4	58
Quatre-cinq.....	4/5	23°	62
Trois-quatre.....	3/4	25° 1/2	68
Deux-trois.....	2/3	27°	72
Trois-cinq.....	3/5	29°	76
Quatre-sept.....	4/7	30°	78
Cinq-neuf.....	5/9	31°	80
Six-onze.....	6/11	32°	82
Trois-six.....	3/6	33°	85
Trois-sept.....	3/7	35°	88
Trois-huit.....	3/8	38°	92
Trois-neuf.....	3/9	42°	98

La durée de cette perle, sa résistance, étaient aussi considérées.

Le trois-six $3/6$ indiquait un alcool auquel il faut ajouter 3 volumes d'eau pour 6 volumes d'alcool, pour avoir environ 9 volumes d'alcool donnant la perle.

Il existait encore d'autres procédés : pour les spiritueux concentrés on brûlait l'alcool et on considérait la quantité d'eau qui restait. Inutile d'ajouter que cet essai était absolument inexact.

On a aussi employé le carbonate de potasse sec, qui, ajouté dans un alcool concentré, s'empare de l'eau et laisse l'alcool.

Tous ces procédés rapides de titrage de l'alcool étaient, comme on le voit, entachés d'erreur. Ils étaient pourtant très rapides, et depuis qu'ils ont été abandonnés on a sans cesse cherché à leur substituer des méthodes plus exactes dont le mode opéra-

toire soit aussi facile et aussi pratique. Parmi elles, nous allons examiner celles qui sont susceptibles de fournir les meilleurs résultats.

Dosage direct de l'alcool.

ÉBULLIOSCOPES. — ÉBULLIOMÈTRES.

Parmi les nombreuses méthodes proposées pour doser directement l'alcool contenu dans les vins ou les spiritueux, il en est un certain nombre qui donnent des résultats suffisamment exacts et qui peuvent souvent être employées avec avantage pour les dosages rapides et approximatifs d'alcool.

Ces appareils utilisent la température d'ébullition des liquides alcooliques; leur invention est déjà fort ancienne, car en 1833 M. Tabarié de Montpellier prit un brevet d'invention pour *un nouveau moyen de doser l'alcool contenu dans les vins, en mesurant la température à laquelle ils entrent en ébullition*. L'appareil de Tabarié et tous les nombreux ébullioscopes construits depuis, sont basés sur ce fait que l'alcool entrant en ébullition à 78° et l'eau à 100°, à la pression atmosphérique normale de 760 millimètres, il existe entre ces deux termes un espace de 22 degrés qui comprend les températures auxquelles bouillent des mélanges d'alcool et d'eau. D'autre part, la petite quantité de matières fixes en solution dans les vins et les spiritueux influe si peu sensi-

blement sur ces points fixes d'ébullition, qu'on peut considérer l'erreur comme négligeable.

Les appareils construits sur ce principe sont fort nombreux. Après l'œnomètre de Tabarié on cite l'appareil de F. Grøning de Copenhague, l'ébullioscope de Conaty, l'appareil de l'abbé Brossard-Vidal, celui de M. Malligand, les appareils de Salleron, d'Amagat, etc.

Pour appliquer ces appareils à l'essai des spiritueux, il sera toujours nécessaire d'effectuer des dilutions, ces sortes d'appareils étant surtout construits pour l'essai des vins.

Ébullioscope Vidal-Malligand.

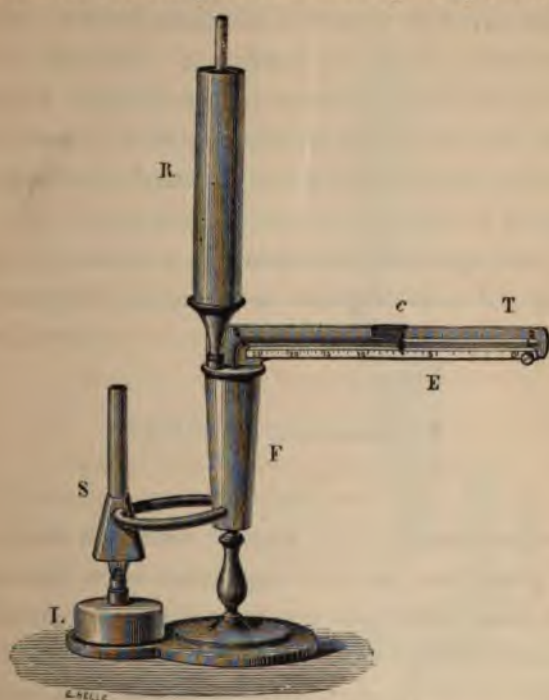
L'ébullioscope de l'abbé Vidal modifié par M. Malligand, un des plus répandus, se compose :

1° D'une chaudière dans l'intérieur de laquelle se trouvent deux viroles pour indiquer deux niveaux. Elle est généralement chauffée au moyen d'un thermosiphon qui reçoit la chaleur d'une lampe placée sous une cheminée en forme d'entonnoir renversé ;

2° D'un couvercle au-dessus duquel se trouve un réfrigérant et un thermomètre coudé, fixé sur une lame horizontale ;

3° D'une réglette en cuivre placée au-dessous de la tige du thermomètre. Cette réglette peut glisser le long de la plaque de cuivre qui supporte le thermomètre ; elle peut être maintenue fixe au moyen d'une vis.

Les indications données par l'appareil variant avec les différentes pressions atmosphériques, il faut



Ebullioscope Vidal-Malligand.

régler l'ébullioscope chaque fois qu'on doit s'en servir.

On introduit dans la chaudière de l'eau distillée jusqu'à la virole inférieure. Puis on visse le couvercle. On chauffe modérément; au bout d'un instant, la colonne de mercure avance et s'arrête en un point; on amène alors le zéro de la régllette à coïncider avec le niveau du mercure, on fixe la

réglette au moyen de la vis, et l'appareil est réglé pour la pression effective.

On ouvre de nouveau la chaudière, on y verse le liquide alcoolique jusqu'à la virole supérieure, en ayant soin de rincer préalablement la chaudière avec ce même liquide. On ferme, on remplit le réfrigérant d'eau froide et on chauffe modérément; lorsque la colonne de mercure est stationnaire, on lit, en se servant du curseur, la division correspondante. Ce chiffre indique directement le degré alcoolique du produit examiné.

Ébulliomètre de Salleron.

L'ébulliomètre se compose d'une chaudière métallique contenant le liquide soumis à l'essai, et enfermée dans une enveloppe, qui la protège contre le rayonnement extérieur et régularise le chauffage. Un réfrigérant D fixé sur le sommet de la chaudière, condense les vapeurs alcooliques qui s'élèvent dans un serpentin intérieur, en maintenant l'uniformité de la température.

Un thermomètre T divisé en dixièmes de degré est fixé au moyen d'un bouchon de caoutchouc dans la tubulure *t* de la chaudière; son réservoir plonge au sein du liquide chauffé.

Une lampe à alcool L, à flamme constante, chauffe le liquide à porter à l'ébullition.

Une échelle ébulliométrique à coulisse est jointe

à l'appareil, et sert à transformer en richesse alcoolique les températures accusées en degrés centigrades par le thermomètre T. Une éprouvette graduée en 100 parties, destinée à mesurer le volume du liquide sur lequel on doit opérer, sert aussi à effectuer les dilutions nécessaires dès qu'on a à doser l'alcool dans un spiritueux de haut titre.

Réglage de l'appareil. — Les variations de la pression barométrique modifiant la température d'ébullition des liquides, il faut, avant de commencer une série d'essais, déterminer la température d'ébullition de l'eau.

On verse dans la chaudière 15 centimètres cubes d'eau distillée, on place le thermomètre et on allume la lampe. Le mercure monte alors dans le thermomètre, et s'arrête en un point fixe ; soit 100 degrés 1 dixième.

On prend alors la règle à coulisse qui accompagne l'appareil, et au moyen de l'écrou fixé au verso on place la division 100,1 en face du 0 de l'échelle



Ébulliomètre Salleron-Dujardin.

fixe. L'échelle est alors prête pour les essais à effectuer.

Pour cela on opère de la même façon que pour le réglage après avoir remplacé l'eau par le liquide à essayer. Quand le point d'ébullition est obtenu, sans rien changer à la disposition de la règle, on cherche à quel titre correspond le degré de température trouvé. Pour les spiritueux, le thermomètre de l'ébulliomètre et l'échelle alcoométrique qui le complète, ne pouvant servir que pour les liquides contenant moins de 25 p. 100 d'alcool, il devient utile de les couper avec de l'eau au préalable. On dilue généralement au quart et on multiplie alors par 4 le résultat indiqué par la règle ébulliométrique.

Ébullioscope Dupré.

M. Dupré, ex-sous-chef du Laboratoire municipal de Paris, a construit un ébullioscope simplifié.

L'appareil est en cuivre, il se compose d'une chaudière verticale à double paroi, de 10 centimètres de profondeur et de 5 centimètres de diamètre, destinée à recevoir 35 centimètres cubes du liquide à examiner. Cette chaudière se fixe à un couvercle au moyen d'une fermeture hermétique à secteurs interrompus de Bange, pressant sur une rondelle de caoutchouc. Ce couvercle supporte un tube à condensation, entouré d'un récipient que l'on remplit d'eau froide. Un thermomètre à mercure, divisé

en dixièmes de degré, plonge dans la chaudière, et le tout est maintenu au-dessus d'une lampe à alcool



Ébullioscope de M. Dupré.

par une forte tige de cuivre formant poignée. Le point d'ébullition du liquide alcoolique après correction barométrique obtenue par la table suivante :

PRESSION BAROMÉTRIQUE au moment de la lecture.	CORRECTION À EFFECTUER sur le point d'ébullition.	PRESSION BAROMÉTRIQUE au moment de la lecture.	CORRECTION À EFFECTUER sur le point d'ébullition.
787	— 1°,0	757	+ 0°,1
784	— 0°,9	754,5	+ 0°,2
781	— 0°,8	752	+ 0°,3
779	— 0°,7	749	+ 0°,4
776,5	— 0°,6	746,5	+ 0°,5
774	— 0°,5	744	+ 0°,6
772	— 0°,4	741	+ 0°,7
768,5	— 0°,3	738,5	+ 0°,8
765,5	— 0°,2	736	+ 0°,9
762	— 0°,1	732	+ 1°,0
760	— 0°,0		

est déterminé au moyen de cette seconde table :

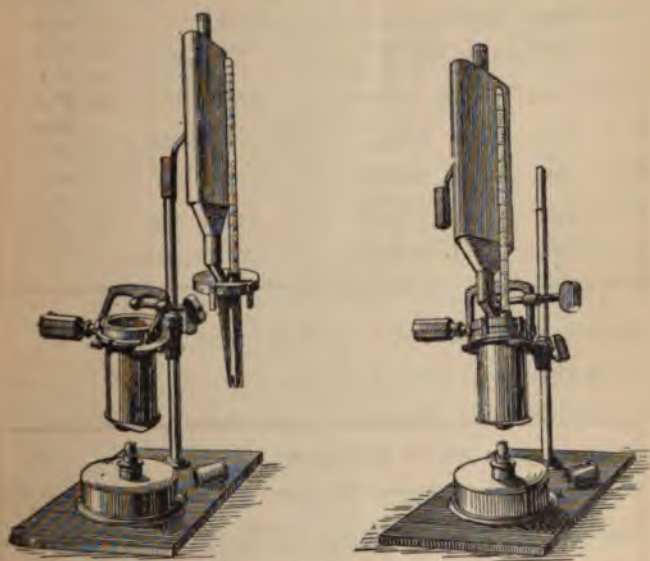
ÉBULLIOSCOPE DUPRÉ

DIXIÈMES DE DEGRÉ.	90°.	91°.	92°.	93°.	94°.	95°.
0	15,35	13,0	11,0	9,3	7,6	6,1
1	15,1	12,8	10,8	9,1	7,5	6,0
2	14,85	12,6	10,7	8,9	7,3	5,9
3	14,6	12,4	10,5	8,7	7,2	5,7
4	14,4	12,2	10,3	8,6	7,0	5,6
5	14,25	12,0	10,1	8,4	6,8	5,4
6	13,9	11,8	9,9	8,3	6,7	5,3
7	13,7	11,6	9,8	8,1	6,5	5,1
8	13,45	11,4	9,6	8,0	6,4	5,0
9	13,25	11,2	9,4	7,8	6,3	4,9

Ébullioscope de M. Truchon.

Cet ébullioscope se compose : 1° d'un support auquel est fixé tout l'appareil ; 2° d'une chaudière de forme

spéciale, munie d'une double enveloppe et fonctionnant à la manière d'un thermosiphon; 3° d'un réfrigérant, et 4° d'un thermomètre gradué de 90° à 101° en 1/10 de degré. Un système de fermeture absolu-



Ebullioscope de M. Truchon.

ment hermétique réunit la chaudière au couvercle et supporte le thermomètre et le réfrigérant.

Le chauffage se fait soit à l'aide d'une lampe à alcool, soit au gaz, à l'aide d'un petit bec Bunsen.

Mode opératoire. — Introduire dans la chaudière 25 centimètres cubes de vin ou du liquide alcoolique ramené par une dilution appropriée à 14° au maximum.

Poser le couvercle sur la chaudière de telle sorte

que les deux guides en cuivre entrent dans les encoches ménagées à cet effet; relever l'anse, et fermer en vissant la tige filetée jusqu'à faible résistance; remplir d'eau le réfrigérant et placer la lampe *sous l'extrémité apparente* de la chaudière.

Sous l'action de la chaleur le liquide entre en ébullition, et la colonne de mercure monte dans le thermomètre. Dès que cette dernière est fixe (au bout de quatre minutes environ) on lit le point d'ébullition, et à l'aide de la table on a le degré alcoolique. Si le liquide a été dilué au $1/3$, au $1/4$, au $1/5$, etc., on multiplie par 3, 4, 5, etc., le titre alcoolique trouvé.

La pression barométrique influant sur le point d'ébullition des liquides, il est nécessaire de *faire le point d'eau* avant un premier essai.

A cet effet on verse 25 centimètres d'eau dans la chaudière, on ferme comme il est dit plus haut, *sans mettre d'eau dans le réfrigérant*, et dès que le thermomètre est fixe on lit la température; soit $100^{\circ},4$, il faudra retrancher 4 dixièmes sur les degrés lus, avant de chercher sur la table le titre alcoolique correspondant.

Exemple : Point d'eau = $100,4$

Degrés obtenus à l'ébullioscope = $92,6$

$$92,6 - 0,4 = 92,2$$

Sur la table $92,2 = 16,7$

Le titre alcoolique du vin est de $16,7$

DEGRÉS DU THERMOMÈTRE

DIXIÈMES.	DENI-DIXIÈMES.	90°	91°	92°	93°	94°	95°
0		15,35	13,0	11,00	9,3	7,6	6,1
	5	15,2	12,9	10,9	9,2	7,55	6,0
1		15,1	12,8	10,8	9,1	7,5	6,0
	5	14,9	12,7	10,75	9,0	7,4	5,95
2		14,8	12,6	10,7	8,9	7,3	5,9
	5	14,7	12,5	10,6	8,8	7,25	5,8
3		14,6	12,4	10,5	8,7	7,2	5,7
	5	14,5	12,3	10,4	8,65	7,1	5,65
4		14,4	12,2	10,3	8,6	7,0	5,6
	5	14,3	12,1	10,2	8,5	6,9	5,5
5		14,2	12,0	10,1	8,4	6,8	5,4
	5	14,0	11,9	10,0	8,35	6,75	5,35
6		13,9	11,8	9,9	8,3	6,7	5,3
	5	13,8	11,7	9,85	8,2	6,6	5,2
7		13,7	11,6	9,8	8,1	6,5	5,1
	5	13,6	11,5	9,7	8,0	6,45	5,05
8		13,4	11,4	9,6	8,0	6,4	5,0
	5	13,3	11,3	9,5	7,9	6,35	
9		13,2	11,2	9,4	7,8	6,3	
	5	13,1	11,1	9,35	7,7	6,2	

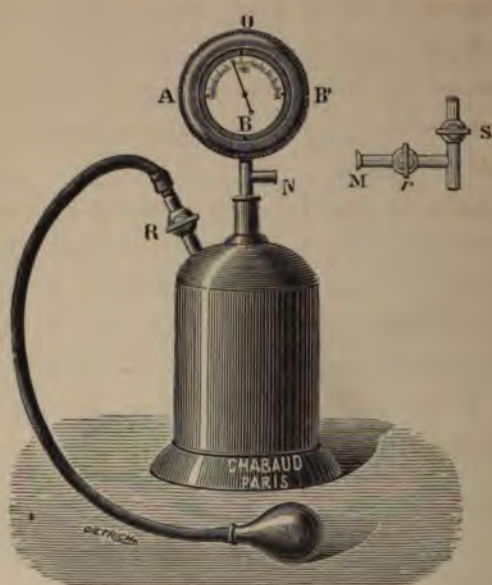
Cet appareil est actuellement en service au Laboratoire municipal de Paris, et il donne des résultats qui concordent d'une façon remarquable avec les chiffres donnés par la distillation.

Ébullio-correcteur.

Sur les indications de MM. Ch. Girard et Pabst, M. Chabaud a construit un appareil qui permet d'obtenir les points d'ébullition des liquides sous

une même pression normale de 760 millimètres.

L'ébullio-correcteur se compose d'un réservoir métallique muni d'un robinet R, relié à une poire en caoutchouc et surmonté d'un baromètre anéroïde B, de construction spéciale. Au-dessous du baromètre se



Ébullio-correcteur de M. Ch. Girard.

trouve une tubulure latérale N communiquant avec l'intérieur du récipient en cuivre. Son application aux ébullioscopes est très simple : il suffit de réunir à l'aide d'un tube en caoutchouc l'extrémité supérieure du réfrigérant muni de deux robinets (MS) à un tube en T qui est lui-même relié à N au moyen d'un fort caoutchouc. On ferme *r* et on ouvre

S, on fait bouillir le liquide alcoolique. Quand le thermomètre est fixe on ouvre alors R et r ; si l'aiguille est dans la partie OA du cadran du baromètre, on ferme S, on presse lentement sur la poire en caoutchouc jusqu'à ce que l'aiguille vienne se placer exactement sur la division 760, puis à ce moment on ferme R; si l'aiguille est dans la partie OB' on presse lentement sur la poire en laissant S et r ouverts; l'air, chassé de la poire, s'échappera par S, on ferme ensuite ce robinet.

La poire, se gonflant en puisant dans le récipient une certaine quantité d'air, détermine une diminution de pression; comme précédemment on ferme R lorsque l'aiguille du baromètre indique 760. Le nouveau degré indiqué par le thermomètre est le point d'ébullition du liquide sous une pression de 760 millimètres.

Dilatometre alcoométrique.

L'alcool présentant cette propriété d'être trois fois plus dilatable que l'eau pour une égale augmentation de température entre 0 et 78°, Silbermann a construit une sorte de thermomètre ayant la forme d'une pipette. L'appareil est gradué de 25° à 50° de température avec de l'eau, puis avec de l'alcool pur; il est ensuite divisé avec des mélanges par centièmes.

Pour se servir du dilatomètre, on remplit la pipette

avec le liquide alcoolique en la plongeant dans un bain maintenu à 25°. On chasse l'air contenu dans l'appareil au moyen d'un petit piston disposé à cet effet. On amène le niveau du liquide au trait marqué 0° en faisant écouler le liquide en excès par l'obturateur commandé par une vis, et on plonge l'appareil dans un bain chauffé exactement à 50°; le liquide se dilate et s'arrête en un point maximum de dilatation : le chiffre placé à ce point indique la quantité d'alcool pour 100 contenu dans le liquide essayé. Les matières extractives sont sans influence et il n'y a aucune correction à faire.

Vaporimètre de Geissler.

A côté des ébullioscopes viennent se placer les vaporimètres, qui furent surtout employés en Allemagne pour le dosage direct de l'alcool. L'appareil de Geissler est basé sur la mesure de la tension des vapeurs. La tension de la vapeur d'eau étant moins forte que la tension de la vapeur d'alcool, un mélange de ces deux liquides réduit à l'état de vapeurs tiendra en équilibre une colonne de mercure d'autant plus haute que la quantité de vapeur d'alcool sera plus abondante (1).

L'appareil se compose d'un flacon de faible capacité dont l'ouverture est tournée par le bas et dans

(1) *Manuel pratique des essais chimiques.* BOLLEY et KOPP.

lequel s'introduit, en le fermant hermétiquement, un tube à deux branches ; le tout est placé au-dessus d'une petite chaudière à eau formant bain-marie, et le flacon retourné se trouve recouvert par un double cylindre à travers lequel la vapeur d'eau produite s'élève. La longue tige du tube à deux branches est fixée sur une lame métallique portant une échelle divisée.

Pour se servir de l'instrument, on en démonte les différentes parties, on remplit le flacon intérieur de liquide alcoolique à essayer, on y ajoute du mercure, on ferme à l'aide du tube recourbé, et le mercure descend dès que l'appareil est replacé dans sa position normale. On chauffe alors l'eau du bain-marie à l'ébullition, tout en observant le thermomètre placé au-dessus du flacon à l'intérieur du cylindre ; on constate que le mercure s'élève dans la grande branche du tube recourbé correspondant à l'échelle divisée en centièmes et dont chaque division représente un degré alcoolique. Cet appareil est sujet à de nombreuses causes d'erreur provenant des produits volatils qui accompagnent l'alcool dans les vins ou les spiritueux.

Alcoomètre du docteur Perrier.

Le principe sur lequel repose cet instrument est basé sur la comparaison des tensions de vapeur ; en cela, il a une certaine ressemblance avec le vaporimètre de Geissler.

L'appareil se compose d'une chaudière qui se trouve en communication avec un manomètre et un réfrigérant, d'un pied et d'une lampe à alcool.

On introduit 30 centimètres cubes du liquide à examiner dans la chaudière, puis on chauffe. Au bout de quelques minutes on voit la colonne de mercure s'élever dans le manomètre, puis s'arrêter. Les vapeurs produites viennent alors troubler un miroir qui surmonte le réfrigérant. A ce moment on lit le chiffre qui se trouve à l'endroit où le mercure est arrêté.

Cette lecture donne la quantité d'alcool contenue dans la chaudière.

Le point délicat est de savoir chauffer la chaudière; la chaleur produite par la lampe doit être très régulière, la mèche ne doit jamais être trop levée.

On doit employer de l'alcool à 90° pour alimenter la lampe, ou chauffer légèrement à l'aide d'un petit bec de Bunsen.

Pèse-degré Roubertie.

Le pèse-degré Roubertie est un nouvel appareil qui donne avec une grande rapidité le degré alcoolique d'un vin ou d'un spiritueux après dilution.

L'appareil se compose d'une balance sensible à cavalier dont le fléau est divisé en degrés alcooliques. On mesure 5 centimètres cubes de vin que l'on

place dans un récipient taré de forme spéciale. Audessus de ce vin mesuré on verse 60 centimètres cubes environ d'un mélange spécial de chaux vive et de sable. On pèse alors le tout qui doit équilibrer exactement une tare; on agite la masse à l'aide d'un dispositif approprié; la chaux réagissant sur le vin en chasse l'alcool, mais la haute colonne de chaux vive supérieure suffit pour retenir l'eau.

On pèse de nouveau, et on obtient directement l'alcool par différence, à l'aide du cavalier et de la règle du fléau.

Cet appareil est très sensible, il accuse le $1/10$ et $1/20$ de degré. Il semble donner des indications fort constantes dans un temps relativement court: il faut sept minutes environ pour effectuer un essai.

Capillaromètre Duclaux.

En 1868, MM. Berquier et Limousin inventèrent un alcoomètre œnométrique indiquant la richesse spiritueuse des liquides d'après le volume des gouttes que fournissent ces derniers en traversant l'extrémité d'un tube capillaire: les variations qu'éprouve le volume de ces gouttes étant proportionnelles à la richesse alcoolique.

En 1871, M. Duclaux, ayant repris les travaux des auteurs précédents, construisit une pipette d'une capacité exacte de 5 centimètres cubes, par l'orifice de laquelle 5 centimètres cubes d'eau distillée à 15°

DOSAGE DE L'ALCOOL.

s'échappent en se divisant exactement en cent gouttes. Pour se servir de l'appareil de M. Duclaux, on remplit la pipette par aspiration et on compte les gouttes qui tombent.

Les matières dissoutes sont sans influence, mais les corps en suspension doivent être éliminés par filtration.

Le tableau suivant indique la richesse alcoolique correspondant au nombre de gouttes d'après les différentes températures.

ALCOOL pour 100.	5°.	7°.	10°.	12°.	15°.	17°.	20°.	22°.
	gouttes.	gouttes.	gouttes.	gouttes.	gouttes.	gouttes.	gouttes.	gouttes.
3.....	117	117,5	118	119	119,5	120,5	122	123
4.....	121	121,5	122,5	123	124	125	126,5	127,5
5.....	125	125,5	126	127	128,5	129,5	130,5	132
6.....	128,5	129,5	130,5	131,5	132,5	134	135	136,5
7.....	132,5	133,5	134,5	136	137	138	139,5	141
8.....	136,5	138	139	140	141	142,5	144	145,5
9.....	141	142	143	144	145,5	147	148,5	150
10.....	144,5	145,5	147	148	149,5	151	152,5	154
11.....	148,5	149,5	150,5	152	153,5	155	156,5	158
12.....	151,5	153	154,5	156	157,5	159	160,5	162
13.....	155,5	157	158,5	160	161,5	163	165	166
14.....	159,5	161	162,5	164	165,5	167	168,5	170
15.....	163	164,5	166	167,5	169	170,5	172	174

Dosage de l'alcool au moyen du réfractomètre Amagat (1).

Le réfractomètre Amagat est basé sur ce fait, que l'indice de réfraction des solutions alcooliques varie

(1) VIARD, *Traité général des vins*, DUJARDIN-SALLERON, Paris.

avec la quantité d'alcool contenu, et proportionnellement à cette quantité. On peut donc en déterminer le degré.

Le cylindre central de l'appareil contient deux glaces mastiquées sous un angle convenable formant prisme, on y introduit le liquide à essayer. La seconde cuve concentrique porte deux tubulures opposées et fermées par deux glaces parallèles ; l'espace annulaire doit être rempli d'eau ; un collimateur et une lunette sont vissés sur les deux tubulures, dans le prolongement l'un de l'autre.

L'ensemble forme donc un réfractomètre dans lequel la déviation du rayon lumineux est la différence de celles qui sont produites par les liquides introduits dans les deux cuves ; si ces liquides sont semblables, la déviation est nulle et l'instrument doit marquer zéro, quelle que soit la température pourvu qu'elle soit la même pour les deux liquides.

On règle l'appareil avec de l'eau. Quand la température de l'eau distillée placée dans les deux cuves est équilibrée, on fait le zéro au moyen de deux vis de pression qui déplacent horizontalement le réticule du collimateur, on amène l'image de ce réticule sur le zéro d'une échelle photographiée transparente placée devant l'oculaire de la lunette, et on le fixe dans cette portion ; l'appareil est alors réglé. Si le trait ne pouvait pas tomber sur le zéro, on l'y amènerait au moyen de deux vis qui permettent de déplacer horizontalement le volet mobile dont l'image

produit la ligne verticale qui sert à faire la lecture. Ce volet est éclairé à l'aide d'un bec de gaz papillon. En regardant dans l'instrument par la lunette, on voit un disque lumineux dont l'une des parties est plus obscure que l'autre : c'est la ligne de démarcation de ces deux parties qui indique le point où l'on doit lire sur l'échelle horizontale.

Sur la tige des tubulures se trouvent deux vis qui servent à régler la position du collimateur et de l'échelle. On est obligé de distiller un vin avant d'observer sa déviation au réfractomètre — un alambic accompagne l'appareil; — si l'opération n'est pas faite à 15° , on doit corriger le résultat à l'aide de la table suivante :

DEGRÉS D'ALCOOL LUS AU REFRACTOMETRE AMAGAT.

TEMPÉRATURE.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.
<i>Les chiffres ci-dessous sont à retrancher des centièmes des degrés trouvés.</i>																				
10	0,5	0,5	10	10	15	20	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75		
11	0,0	0,5	0,5	10	10	15	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70		
12	0,0	0,5	0,5	10	10	10	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65		
13	0,0	0,0	0,5	0,5	10	10	10	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
14	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	10	10	10	10	10	10	10	10	15	15	
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Les chiffres ci-dessous sont à ajouter aux centièmes des degrés trouvés.</i>																				
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	10	10	10	10	10	10	15	15	
17	0,0	0,0	0,5	0,5	10	10	10	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	
18	0,0	0,5	0,5	10	10	10	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	
19	0,0	0,5	10	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	
20	0,5	10	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	
21	0,5	10	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	
22	0,5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	105	
23	0,5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	105	
24	0,5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	105	
25	0,5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	105	

Dosage chimique de petites quantités d'alcool.

*Méthode de M. Nicloux (1),
modifiée par MM. Bordas et de Raczkowski.*

Dans une communication faite en juillet 1896, à la Société de Biologie, M. Nicloux a exposé un procédé de dosage de l'alcool dans les solutions qui en contiennent des quantités non appréciables à l'alcoomètre.

Ce procédé est basé sur une réaction ancienne, l'oxydation de l'alcool par l'acide chromique. Lorsqu'on met en présence de l'alcool, du bichromate de potasse et de l'acide sulfurique, il se forme de l'aldéhyde éthylique; l'acide chromique passant à l'état de sesquioxyde de chrome forme avec l'acide sulfurique du sulfate de sesquioxyde de chrome. De sorte que si l'alcool est en excès la solution devient verte, tandis qu'elle est jaune si c'est le bichromate qui domine.

Cette réaction est des plus sensibles.

Voici comment on opère :

On prépare des mélanges titrés d'alcool et d'eau dans les proportions de 1/500, 1/666, 1/1000, 1/1500, 1/2000, 1/3000, en prenant successivement 20 centimètres cubes, 15 centimètres cubes, 10 centimètres cubes, etc., d'alcool à 10 p. 100 que l'on étend à un litre avec de l'eau distillée.

(1) *Société de Biologie*, juillet et novembre 1896.

On met dans des tubes à essais 5 centimètres cubes de chacune de ces solutions, puis on verse dans chaque tube, au moyen d'une burette, une solution de bichromate de potasse pur cristallisé à 20 grammes par litre, après avoir préalablement ajouté 2 à 3 centimètres cubes d'acide sulfurique concentré.

Pour obtenir la teinte vert-jaune, il faut respectivement 2 — 1,5 — 1 centimètre cube, etc., de solution de bichromate. Dans les six tubes les solutions sont vert jaunâtre.

On prépare six autres tubes de la même façon, mais en mettant cette fois 1/10 de centimètre cube en moins de bichromate, soit : 1,9 — 1,4 — 0,9 centimètre cube, etc. On a ainsi une série de douze tubes qui serviront de témoins pour le dosage.

On prend alors 5 centimètres cubes de la solution à essayer, on y ajoute 2 centimètres cubes de bichromate, puis 2 à 3 centimètres cubes d'acide sulfurique concentré. Si la solution est jaune, il y a un excès de bichromate; on se trouve alors dans les conditions voulues, sinon on l'étend de manière à la ramener dans les limites des solutions contenues dans les tubes témoins, de préférence dans le voisinage de 1/1 000. On répète alors la réaction autant de fois qu'il est nécessaire pour obtenir la couleur vert jaunâtre qui indique un petit excès de bichromate, puis on compare la teinte obtenue à celle du tube témoin qui s'en approche le plus. On a ainsi la proportion d'alcool existant dans le liquide à essayer.

L'intérêt que présente le dosage de petites quantités d'alcool dans certains liquides donne toute son importance à la sensibilité de la réaction appliquée par M. Nicloux. Aussi MM. Bordas et de Raczkowski ont-ils cherché à simplifier le mode opératoire afin de le rendre plus rapide.

Les types 1/500, 1/666, 1/1 000, 1/1 500, 1/2 000, 1/3 000, correspondent à des teneurs alcooliques de $0^{\circ},2$ — $0^{\circ},15$ — $0^{\circ},1$ — $0^{\circ},066$ — $0^{\circ},05$ — $0^{\circ},033$ p. 100 en volume.

D'autre part, les quantités de solution de bichromate de potasse à 20 p. 100 nécessaires pour obtenir la couleur *vert jaune limite*, sont respectivement, pour chacune des teneurs précédentes, 2 — 1,5 — 1 — 0,6 — 0,5 — 0,3 centimètre cube.

Il est donc aisé de remarquer que pour ces richesses alcooliques, 1 centimètre cube de solution de bichromate employé dans les conditions indiquées précédemment, correspond à $0^{\circ},1$ d'alcool absolu p. 100 en volume.

Des essais effectués sur des solutions de titres connus ont précisément confirmé cette règle, et cela pour des teneurs comprises entre 0,3 et $0^{\circ},03$. Au delà de ces limites, la réaction n'est plus aussi appréciable, par suite de la trop grande ou trop faible intensité des teintes. — Dès lors, la comparaison à des types déterminés devient inutile et la solution de bichromate de potasse pur cristallisé à 20 grammes par litre est seule nécessaire pour effectuer un dosage.

On opère de la façon suivante :

On met dans un tube à essai 5 centimètres cubes de solution à essayer, 2,5 centimètres cubes d'acide sulfurique, et on verse à l'aide d'une burette 1 centimètre cube de solution de bichromate à 20 grammes par litre ; on fait bouillir rapidement.

Trois cas peuvent alors se présenter.

Premier cas. — La solution devient jaune. Il y a excès de bichromate et par suite moins de 0°,1 d'alcool absolu p. 100 en volume. On recommence l'essai avec 0°,5 de bichromate. Si la solution est encore jaune, il y a moins de 0°,05 d'alcool ; si elle est verte, le titre est compris entre 0,05 et 0°,1.

Deuxième cas. — La solution est jaune verdâtre. Il y a environ 0°,1 d'alcool. On fait alors deux essais avec 0°,5 et 1°,5 de bichromate. Suivant les couleurs obtenues, on verra si le tube est compris entre 0,05 et 0°,1 ou entre 0,1 et 0°,15.

Troisième cas. — La solution est verte. La quantité de bichromate employée est insuffisante, il y a donc plus de 0°,1 d'alcool dans la solution. On essaye avec 2 centimètres cubes, et s'ils ne suffisent pas, 3 centimètres cubes de bichromate, et enfin si la solution était encore verte il y aurait plus de 0°,3 d'alcool, et dans ce cas on diluerait l'échantillon au 1/10 et on répéterait sur le liquide ainsi dilué ce qui vient d'être dit.

La quantité de bichromate employée dans le tube qui a donné la liqueur verte représente le titre

exact de la solution, ou le $\frac{1}{10}$ de ce titre si on a dilué l'échantillon au $\frac{1}{10}$.

La teinte de passage est extrêmement sensible. Quand on a les trois tubes, on distingue facilement celui qui est encore jaune et celui qui est encore bleu, c'est celui qui est vert et compris entre ces deux derniers tubes qui représente la teneur exacte en alcool.

Dosage volumétrique de l'alcool.

Méthode de M. Cotte (1).

M. Cotte, après avoir critiqué les principales méthodes chimiques proposées pour le dosage de l'alcool (procédés Reischauer, Morell, Röse, Nicloux, Bordas et de Raczkowski), conseille l'emploi du procédé Reischauer modifié ainsi qu'il suit :

On prélève de la solution aqueuse d'alcool à titrer une prise d'essai telle qu'elle ne renferme pas plus de 30 centigrammes d'alcool ; on l'introduit dans un petit matras avec 50 centimètres cubes de la solution suivante :

Bichromate de potasse pur.. .. .	103 ^{gr} ,816
Acide sulfurique pur..... .	150 ^{cc}
Eau distillée, q. s. pour.....	1000 ^{cc}

10 centimètres cubes de cette solution représentent 25 centigrammes d'alcool absolu.

Le matras, incomplètement bouché avec un bou-

(1) *Thèse de pharmacie de Montpellier*, juin 1897.

chon de liège, est chauffé pendant une heure au bain-marie.

On prélève de la liqueur ainsi obtenue 5 centimètres cubes qui sont additionnés de quantité suffisante d'eau distillée pour que le volume final (après addition de la solution de sulfate ferreux) soit de 150 centimètres cubes.

On en prend ensuite le titre en ajoutant goutte à goutte une solution de sulfate ferreux ammoniacal qui réduit l'excès de bichromate :

Sulfate ferreux ammoniacal.	50 grammes.
Acide sulfurique pur.....	20 centimètres cubes.
Eau distillée, q. s. pour.....	1 000 —

A cet effet, on prélève de temps en temps une goutte qui est mélangée sur une plaque de verre avec une goutte d'une solution récente de ferricyanure de potassium à 4 à 5 grammes par litre.

Lorsqu'on ajoute un excès de sel ferreux, il se forme un précipité bleu de Turnbull.

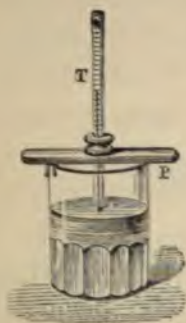
Il faut prendre chaque fois le titre de la solution de sulfate ferreux avec la solution de bichromate pure, et tenir compte du nombre de gouttes de la solution de sulfate ferreux qu'il faut verser dans 150 centilitres d'eau pour déterminer la formation du précipité bleu.

Ce procédé, qui donne la richesse en poids des liqueurs hydro-alcooliques, paraît devoir rendre surtout des services dans les cas où on aura à doser de faibles quantités d'alcool.

Liquomètre de Musculus.

M. Artur, en 1866, ayant constaté que dans un tube capillaire l'ascension de l'eau est beaucoup plus considérable que celle de l'alcool, Musculus et d'autres inventeurs ont appliqué, sous une nouvelle forme,

le phénomène capillaire à la détermination directe du degré alcoolique dans les vins et dans les spiritueux.



Appareil de Musculus.

L'appareil de Musculus est fort simple : un tube capillaire gradué est maintenu par un petit support métallique au-dessus d'un godet pouvant contenir 10 centimètres cubes environ de liquide. On plonge la pointe du tube à l'affleurement de la surface du liquide. On facilite l'ascension par aspiration avec la bouche ou à l'aide d'une petite poire en caoutchouc; la colonne de liquide redescend et s'arrête en un point fixe, qui indique directement la richesse alcoolique.

Cet appareil donne des indications exactes s'il est maintenu dans un parfait état de propreté, sinon le tube capillaire se tapisse de matières fixes, et l'appareil est faussé. C'est une des raisons qui l'ont fait souvent rejeter, et qui en limitent l'emploi aux mélanges d'eau et d'alcool ne contenant pas de matières en solution.

**ESSAI DE L'ALCOOL
AU POINT DE VUE DE SES IMPURETÉS**

Méthode de M. Savalle.

On mesure 10 centimètres cubes d'alcool distillé, exempt des matières fixes dont la présence pourrait fausser les résultats, et on les verse dans un petit ballon à fond plat de 125 centimètres cubes de capacité. On ajoute 10 centimètres cubes du réactif spécial de Savalle qui n'est autre que de l'acide sulfurique monohydraté pur. Pour verser cet acide sulfurique, il est préférable de se servir d'une pipette jaugée et de le faire couler le long des parois du ballon. Dans ces conditions, l'acide passe sous l'alcool par différence de densité et l'on évite l'échauffement. On agite alors le mélange et on le porte dans la flamme d'une lampe à alcool, ou mieux d'un bec de Bunzen ouvert en grand. Dès que l'ébullition commence, on cesse de chauffer, on laisse refroidir à l'abri de la poussière, en recouvrant le ballon d'un petit verre de montre. On place le liquide plus ou moins coloré, après refroidissement, dans un petit flacon spécial dont les faces parallèles présentent un écartement de 2^{cm},5. On compare cette coloration avec des lames de verre coloré dans la masse qui, par leur superposition, forment une échelle chromatique allant de 0 à 15°. Suivant l'auteur, le 0 Savalle représenterait le 1/10 000 d'impureté.

Les recherches de M. Molher ont prouvé que l'acide sulfurique n'agit pas avec la même intensité sur les différentes impuretés susceptibles de se trouver en proportions variables dans l'alcool.

En soumettant de l'alcool pur à 50° sans action sur le réactif, et contenant 1/1000 des impuretés qui précèdent, il a obtenu les résultats qui suivent :

ALCOOLS.		ALDÉHYDES.		ÉTHERS.	
	degrés		degrés		degrés
Caprylique.	7	Ald. isobutylique.	9	Acétate d'amyle.	3
Isobutylique....	6	Paraldéhyde.	8	— d'éthyle.	0
œnanthylique.	4	Ald. propionique.	9	Butyrate.	— 0
Amylique.....	2	— œnanthylique....	5	Isobutyrate.	— 0
Propylique.....	0	— valérianique.	5	Valérianate.	— 0
Isobutylique....	0	— éthylique....	3,5	Caproate.	— 0
Butylique.....	0	— méthylique..	2,5	œnanthylate.	— 0
Glycérine.....	0	— acétique....	1,5	Sébate.	— 0
Méthylique.....	0	— butyrique...	0	Succinate.	— 0
		Furfurol....	Noir.	Benzoate.	— 0
				Salicylate.	— 0
				— deméthyle.	0
				Formiate.	— 0

D'autre part, le tableau qui suit montre que la coloration obtenue n'est pas proportionnelle à la teneur.

NATURE DES SOLUTIONS.	DEGRÉS SAYALLE POUR DES SOLUTIONS A		
	$\frac{1}{1000}$	$\frac{1}{2000}$	$\frac{1}{4000}$
Aldéhyde isobutyrique.....	9	3	0,25
— propionique	7	2,5	0,25
Alcool œnanthylique.....	4	traces	0
Alcool isobutylique....	6	2,5	0,25
Acétate d'amyle.....	3	traces	0

M. Rocques a pourtant obtenu, en opérant sur des solutions d'alcool amylique dans l'alcool éthylique à 97°, des résultats sensiblement proportionnels.

Solution au.....	$\frac{1}{1000}$	7°
—	$\frac{2}{1000}$	13°
—	$\frac{3}{1000}$	20°

La concentration de l'alcool est capable d'influencer les résultats d'une façon considérable par suite de la plus ou moins grande hydratation de l'acide sulfurique.

	Aldéhyde $\frac{1}{1000}$										Alcool amylique $\frac{1}{1000}$
Alcool à 10° alcooliques.	0°,5	Savalle.	0°,5	Savalle.							
— 50° —	3°,5	—	3°,5	—							
— 70° —	9°	—	9°	—							

On voit, d'après ce tableau, qu'il est indispensable, pour rendre les résultats comparables, d'opérer sur de l'alcool à des concentrations très voisines.

Le mode de chauffage peut changer les résultats, les impuretés les plus volatiles pouvant s'évaporer avant que la température soit suffisante pour permettre l'action carbonisante de l'acide sulfurique.

Néanmoins, cet essai très rapide est susceptible de donner d'excellentes indications, surtout au point de vue de l'état de pureté des alcools d'industrie; on pourra constater que les résultats qu'il fournit concordent toujours sensiblement avec l'ensemble des chiffres qui servent à déterminer la nature de l'alcool d'un spiritueux.

L'essai au diaphanomètre de Savalle doit donc être considéré comme un essai qualitatif très facile à effectuer, pouvant fournir rapidement des indications empiriques sur la plus ou moins grande pureté d'un alcool, mais dont les indications rigoureusement numériques doivent être totalement rejetées.

Procédé de M. Barbet.

On mesure dans un flacon bouché à l'émeri 50 centimètres cubes d'alcool à essayer, on porte à la température de 18° en chauffant à la main. On ajoute rapidement 2 centimètres cubes d'une solution de permanganate à 2/10000 renfermant par suite 0^{gr},2 de sel par litre, et l'on note l'heure exacte sur une montre à secondes.

La coloration s'affaiblit, puis disparaît; on n'attend pas que cette coloration ait complètement disparu, et l'on s'arrête à une teinte saumon pâle que l'on peut comparer à un type obtenu en mélangeant: 5 centimètres cubes de solution de chlorure de cobalt à 50 grammes par litre, avec 7 centimètres cubes de solution de nitrate d'urane à 40 grammes par litre. On complète le volume à 50 centimètres cubes avec de l'eau distillée. Cette solution est assez stable pour être conservée.

L'auteur recommande de ramener l'alcool à essayer à 42°,5.

Dès que la teinte saumon du liquide type est

obtenue, on note le nombre de secondes ou de minutes. C'est ce temps de réduction qui sert à apprécier la pureté de l'alcool essayé.

Ce procédé donne des indications fort utiles pour connaître l'état de pureté des alcools d'industrie.

La régie du monopole des alcools en Suisse a adopté officiellement cette méthode d'essai, et au laboratoire de Berne on classe les alcools en trois-six ordinaire (feinsprit), si le temps de réduction est inférieur à une minute; trois-six surfin (primasprit), si le temps de réduction est compris entre une et quinze minutes; en trois-six extra fin (weinsprit), si la réduction exige plus de quinze minutes. Les essais sont faits directement sur l'alcool au titre de 96°.

Méthode de M. Röse.

Ce procédé est basé sur la propriété que possède le chloroforme de dissoudre plus facilement les impuretés de l'alcool que cet alcool lui-même, lorsque celui-ci est étendu d'eau. Si l'on agite avec du chloroforme, une solution étendue d'alcool éthylique pur, le chloroforme dissoudra une certaine quantité d'alcool en augmentant sensiblement de volume. Si au lieu d'alcool pur, on soumet au même essai un alcool contenant des homologues supérieurs, ceux-ci passeront dans le chloroforme en déterminant une augmentation de volume de beaucoup plus sensible. La différence entre les volumes du chloroforme, après

agitation avec l'alcool éthylique pur et l'alcool éthylique impur, est proportionnelle à la teneur de cet alcool en produits secondaires, si l'essai est effectué dans les mêmes conditions et sur l'alcool au même litre.

Cependant, d'après les remarques de M. Sell, toutes les impuretés ne déterminent pas, à teneur égale, la même augmentation de volume. Les essences d'anis, de kummel, d'absinthe, etc., diminueraient le pouvoir absorbant du chloroforme. Les éthers augmentent moins le volume du chloroforme, que l'alcool amylique. Les aldéhydes sont peu solubles et restent dans l'eau alcoolisée, sauf le furfurol ou aldéhyde pyromucique qui agit à peu près aussi sensiblement que l'alcool amylique. Enfin, les différents alcools supérieurs présentant une solubilité distincte mais relativement assez voisine.

C'est pour cette raison qu'il est utile, avant de soumettre un alcool à l'essai de Röse, de le débarrasser des produits qui, à teneur égale, déterminent une augmentation de volume, différant par trop de celle que provoque le fusel ou alcool amylique. On obtient ce résultat en chauffant pendant une heure l'alcool au réfrigérant ascendant, en présence d'un excès de potasse qui résinifie les aldéhydes, saponifie les éthers et sature les acides. Cette méthode devient donc utile pour l'essai des flegmes de distilleries ou pour le dosage des alcools supérieurs dans les spiritueux. Elle est officiellement adoptée au

laboratoire de la régie du monopole des alcools en Suisse, où elle est pratiquée de la façon suivante d'après les modifications qui lui ont été apportées par MM. Sell, Stutzer, Reitmair et Lang.

On ramène exactement l'alcool à 100 p. en volume, à l'aide du tableau de Brix.

TABLEAU DE BRIX DONNANT LES QUANTITÉS D'EAU À AJOUTER A 100^{cc} D'UN ALCOOL DE 31 A 100°, POUR L'AMENER AU TITRE DE 100°.

DEGRÉ alcoolique.	QUANTITÉ d'eau à ajouter.	DEGRÉ alcoolique.	QUANTITÉ d'eau à ajouter.	DEGRÉ alcoolique.	QUANTITÉ d'eau à ajouter.	DEGRÉ alcoolique.	QUANTITÉ d'eau à ajouter.
100	242,4	82	178,1	65	119,0	48	60,7
99	238,7	81	174,6	64	115,5	47	57,3
98	235,0	80	171,1	63	112,1	46	53,9
97	231,3	79	167,6	62	108,6	45	50,5
96	227,7	78	164,1	61	105,2	44	47,1
95	224,1	77	160,6	60	101,8	43	43,7
94	220,5	76	157,1	59	98,3	42	40,3
93	216,9	75	153,6	58	94,9	41	36,9
92	209,8	74	150,2	57	91,4	40	33,5
90	206,3	73	146,7	56	88,0	39	30,2
89	207,7	72	143,2	55	84,6	38	26,8
88	199,2	71	139,7	54	81,2	37	23,4
87	195,6	70	136,3	53	77,7	36	20,1
86	192,1	69	132,8	52	74,3	35	16,7
85	188,6	68	129,4	51	70,9	34	13,4
84	185,1	67	125,9	50	67,5	33	10,0
83	181,6	66	122,4	49	64,1	32	6,6
						31	3,3

On doit vérifier à l'aide d'un alcoomètre sensible, le degré obtenu par cette table, à 15° de température, car une erreur en plus ou en moins de 0°,1 p. 100 entraîne une différence de 0,0199 p. 100 en volume de fusel.

On procède alors à l'épuisement par le chloroforme dans la boule spéciale de MM. Rôse et Herzfeld.

L'appareil est en verre, il se compose d'un réservoir inférieur cylindrique d'environ $19^{\text{cc}},5$ de capacité, surmonté d'un tube de $18^{\text{cm}},5$ de longueur, portant des graduations de 19 centimètres cubes à $22^{\text{cc}},5$ en $1/15$ de centimètres cubes.

Ces divisions sont espacées d'environ $1^{\text{mm}},3$, ce

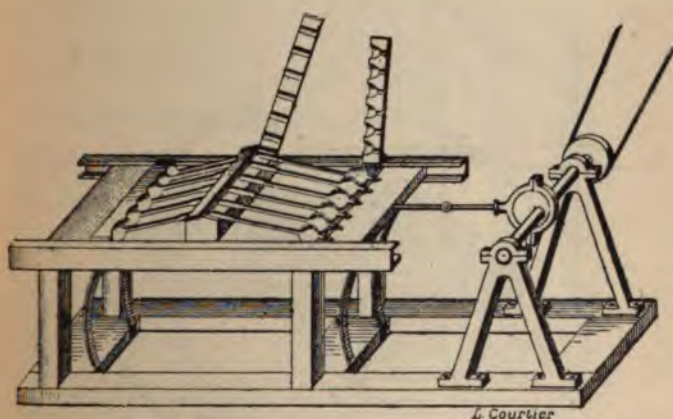


Boule de Rôse et Herzfeld.

qui permet d'apprécier nettement le $1/100^{\text{e}}$ de centimètre cube. Au-dessus de ce tube se trouve le réservoir sphérique de 250 centimètres cubes de capacité environ.

Au moyen d'un entonnoir à robinet, muni d'un long tube, on place dans le fond de la boule 20 centimètres cubes de chloroforme, à la température de 15° dans un appareil rigoureusement propre. Puis avec une pipette jaugée, on mesure 100 centimètres cubes d'alcool à essayer que l'on verse dans la boule avec 1 centimètre cube d'acide sulfurique de densité 1,2857. On ferme solidement l'appareil avec un bon bouchon et on le retourne. D'après M. Sell, on doit donner 150 secousses pendant une minute.

Au laboratoire de Berne (1), un appareil spécial sert à secouer d'une façon mécanique un certain nombre de boules. Cet appareil consiste en une table massive, guidée sur les grands côtés par deux traverses, et supportée par quatre ressorts d'acier fixés à leur partie inférieure à un solide bâti de chêne. Une



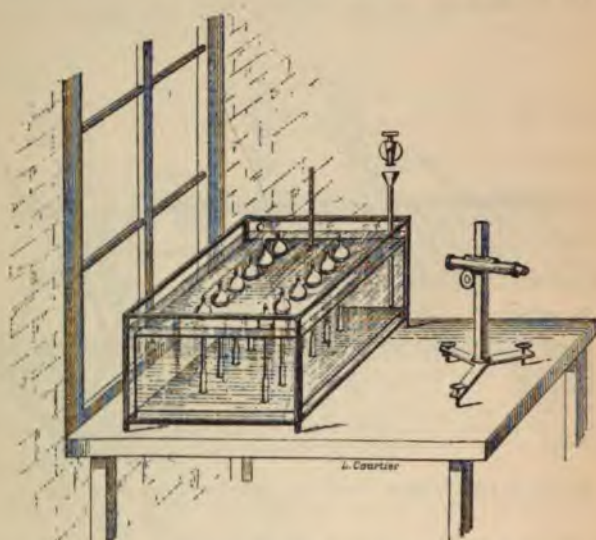
Appareil pour l'essai, de Röse, au laboratoire de Berne.

roue à manivelle sert à imprimer le mouvement de rotation à un arbre de métal, par l'intermédiaire d'une courroie de transmission. Une tige métallique, fixée par l'une de ses extrémités à la table et par l'autre à un collier monté excentriquement sur l'arbre, sert à transformer le mouvement de rotation en mouvement de va-et-vient. Les boules de Röse sont fixées sur cette table à l'aide de râteliers à encoches.

(1) GIRARD et DUPRÉ, *Analyse des matières alimentaires*. V. Dunod, éditeur.

On procède à l'épuisement simultanément sur les alcools à essayer et sur l'alcool type, et on agite pendant cinq minutes avec une vitesse de 400 à 500 tours par minute.

On redresse alors les boules, on laisse le chloro-



Appareil pour l'essai, de Rôse, au laboratoire de Berne.

forme se rassembler, et on les place dans la cuve à eau spéciale, où le liquide s'équilibre exactement à 15°; on lit alors le volume du chloroforme, cette lecture doit être entourée de tous les soins nécessaires.

D'après M. Hutzer, les impuretés alcooliques sont exprimées en alcool amylique.

Une augmentation de volume de 0°,01 représente, d'après M. Sell, une proportion d'alcool amylique de

0,006634 p. 100 en volume. La table qui suit évite les calculs et donne la quantité d'alcool amylique contenue dans 100 centimètres cubes d'alcool à 30°.

Si D représente le degré alcoolique du produit initial, t la teneur en fusel au titre de 30°, sa teneur réelle en impuretés T sera égale à :

$$T = \frac{t.D}{30}.$$

Afin de pouvoir comparer entre eux des alcools à des titres différents, il est utile de rapporter le volume d'impuretés trouvé à 100 centimètres cubes d'alcool à 100°.

La valeur T devient alors :

$$T = \frac{t.100}{30}.$$

TABLE DE M. SELL, DONNANT LA PROPORTION EN VOLUMES D'ALCOOL AMYLIQUE CONTENU DANS 100cc D'ALCOOL RAMENÉ A 30°, D'APRÈS L'AGGREGATION DE VOLUME DU CHLOROFORME.

Augmentation de volume.	FUEL pour 100 volumes.	Augmentation de volume.	FUEL pour 100 volume.	Augmentation de volume.	FUEL pour 100 volumes.
0	0	0,18	0,1194	0,36	0,2387
0,01	0,0066	0,19	0,1260	0,37	0,24535
0,02	0,0133	0,20	0,1326	0,38	0,2520
0,03	0,0199	0,21	0,1393	0,39	0,2586
0,04	0,0265	0,22	0,1459	0,40	0,26524
0,05	0,0332	0,23	0,1525	0,41	0,2719
0,06	0,0398	0,24	0,15914	0,42	0,2785
0,07	0,0464	0,25	0,1658	0,43	0,2851
0,08	0,05305	0,26	0,1724	0,44	0,2918
0,09	0,0597	0,27	0,17904	0,45	0,2984
0,10	0,0663	0,28	0,1857	0,46	0,3050
0,11	0,07294	0,29	0,1923	0,47	0,3117
0,12	0,0796	0,30	0,1989	0,48	0,3183
0,13	0,0862	0,31	0,20554	0,49	0,3249
0,14	0,0928	0,32	0,2122	0,50	0,3316
0,15	0,0995	0,33	0,2188	0,51	0,3382
0,16	0,1061	0,34	0,2255	0,52	0,3448
0,17	0,1127	0,35	0,2321	0,53	0,35144

Méthode de dosage de différents alcools à l'aide de la pipette de M. Duclaux (1).

Le principe de la méthode est celui-ci : les tensions superficielles des divers mélanges d'eau et d'alcool vont en diminuant avec la richesse alcoolique, d'où la conclusion que le nombre de gouttes qu'un volume constant de ces divers mélanges fournira en passant au travers d'un même compte-gouttes, ira en augmentant avec son degré alcoométrique.

C'est ici qu'intervient le choix d'un compte-gouttes. Celui dont l'auteur a proposé l'emploi en 1871, est une simple pipette de 5 centimètres cubes, munie d'un orifice tel que si l'on opère avec de l'eau, les 5 centimètres cubes de ce liquide que la pipette contient jusqu'à son trait supérieur donnent exactement 100 gouttes à 15° C.

Il faut cependant que ce compte-gouttes soit construit d'une façon spéciale, afin que toutes les gouttes aient le même poids.

Ces gouttes, à leur tour, ne doivent pas se suivre trop vite : il faut que le liquide qui les forme y arrive sans vitesse ; il convient de ne pas trop s'éloigner d'une seconde comme périodicité. Cela s'obtient encore par une construction spéciale du canal inférieur de la pipette.

(1) *Annales de l'Institut Pasteur*, 1895.

Le bec inférieur doit en outre être entretenu bien propre, et n'être jamais touché avec les doigts. La plus petite trace de matière grasse à sa surface s'étend en voile invisible à la surface des gouttes d'eau qu'il porte, et en diminue la tension superficielle, de sorte que le poids de la goutte est réduit, et le dosage faussé. Une fois la pipette remplie par aspiration, on amène l'affleurement au trait et on nettoie le pourtour de l'orifice d'écoulement.

Pendant l'écoulement, on installe la pipette au moyen d'un bouchon sur un flacon à large goulot, en la mettant bien verticale; puis on compte.

Voyons maintenant comment du nombre de gouttes fourni on va tirer la nature et la quantité de l'alcool contenu dans les 5 centimètres cubes de liquide.

La méthode exige d'abord que la dissolution étudiée ne contienne que de l'alcool.

C'est à quoi il est facile d'arriver par distillation dans un liquide neutre, ou même alcalin, de façon à retenir les aldéhydes qui se forment fréquemment pendant la fermentation, et dont la présence viendrait fausser le dosage.

Cas d'un seul alcool. — L'auteur suppose, pour commencer, qu'il n'y a qu'un seul alcool présent; c'est le cas le plus général, et autant il est fréquent de rencontrer plusieurs acides gras dans le même liquide fermenté, autant il est rare d'y trouver plus

d'un alcool; quand il y en a deux, ou plus, les autres sont en quantités très faibles.

Chaque alcool est caractérisé par sa densité et son nombre de gouttes.

Le nombre de gouttes correspond à une certaine densité qui donne le nom de l'alcool; la densité, mesurée soit à l'alcoomètre, soit de préférence par la méthode du flacon, donne la proportion centésimale en volume. De sorte qu'une solution alcoolique inconnue étant donnée, on la passe au compte-gouttes, on cherche dans les tables celle où le nombre de gouttes trouvé correspond à la densité, et cette table donne, par une seule lecture, le nom de l'alcool et la proportion dans le mélange. Cela posé, voici les tables correspondant aux divers alcools.

Les densités marquées sur le tableau sont exprimées en millièmes. Dans ces limites, elles peuvent être considérées comme identiques pour les divers alcools ramenés au même titre.

DOSAGE DES ALCOOLS. — ALCOOLS MÉTHYLIQUE, ÉTHYLIQUE ET PROPYLIQUE

Alcool p. 100 en volumes.	Densités.	Nombre de gouttes.		
		A. méthyl.	A. éthyl.	A. propyl.
1.....	998	104	107	112
2.....	997	107	113	122
3.....	996	110	118	130
4.....	994	113	122,5	138,5
5.....	993	116	126,5	146
6.....	992	118,5	130,5	152
7.....	990	120,5	134	158
8.....	989	123	137,5	163
9.....	988	125	140,5	167,5
10.....	987	127	144	172

ALCOOLS BUTYLIQUE ET AMYLIQUE

Alcool p. 100 en volumes.	Densités.	Nombre de gouttes.	
		A. butylique.	A. amylique.
0,2.....	1000	107,5	120,5
0,4.....	999	115,5	137
0,6.....	999	123	150
0,8.....	999	129,5	161,5
1,0.....	998	135	171,5
1,2.....	998	140	181,5
1,4.....	998	145	189
1,6.....	998	148,5	199
1,8.....	997	153	207,5
2,0.....	997	157	215,5
2,5.....	996	168	235
3,0.....	996	177	254
3,5.....	995	185	274
4,0.....	994	193	291
5,0.....	993	209	291
6,0.....	992	224	291
7,0.....	990	239	291
8,0.....	989	255	291
9,0.....	988	270	291
10,0.....	987	286	291

L'auteur a rassemblé dans un tableau graphique et synoptique tous ces résultats, ce qui donne un moyen encore plus rapide que l'emploi des tables, pour trouver la nature et la proportion d'un alcool.

Corrections de température. — Toutes les déterminations qui précèdent sont censées faites à la température de 15°. Pour le nombre de gouttes, il existe aussi la table de corrections suivante :

5°.	18°.	15°.	20°.
98	99	100	101
108	109	110	111,5
118	118,5	120	122
127,5	128	130	132
136	138	140	142,5
145	147,5	150	152,5
155	157,5	160	163

5°	18°	15°	20°
165	167,5	170	173,5
174	177	180	183,5
184	181	190	193,5
194	197	200	203,5
205	207,5	210	213,5
215	217,5	220	223
225	227,5	230	233
236	237,5	240	243
246	248	250	252,5

L'auteur donne ensuite la façon de vérifier l'exactitude de la méthode qu'il vient de décrire, et, par des exemples numériques montre de plus que :

1° Pour le cas de l'alcool ordinaire, en distillant au tiers un liquide alcoolique, comme on le fait ordinairement, on ne recueille pas tout l'alcool, et il en reste des quantités sensibles et mesurables dans la cornue ou sur les parois du réfrigérant ;

2° L'alcool butylique distille plus rapidement que l'alcool ordinaire, à concentration égale, lorsqu'il est pur ;

3° L'alcool amylique distille aussi plus vite que l'alcool ordinaire, lorsqu'il est à l'état de solution dans l'eau ; pourtant la distillation doit être poussée très loin, si on veut bien laver les parois et recueillir tout l'alcool amylique introduit.

Cas d'un mélange de deux alcools. — Lorsqu'il y a deux ou plusieurs alcools, il faut pourtant distinguer tout de suite le cas où le second alcool n'intervient qu'à l'état d'impuretés de celui où il est en proportions voisines de celles du premier. Dans le premier cas, on est averti du mélange, parce que le nombre de gouttes

n'est d'accord avec la densité pour aucun des alcools, mais s'en rapproche beaucoup pour l'un d'eux, se tenant au-dessous si l'impureté est due à un alcool de degré inférieur, au-dessus si c'est un alcool de degré supérieur.

Quand les corps mélangés à l'alcool principal sont en proportions très faibles, aucun dosage au compte-gouttes n'en peut indiquer la nature. Mais quand il n'y a que deux alcools mélangés et que leurs proportions sont comparables, on peut trouver leurs poids respectifs avec une assez grande approximation, à l'aide du tour de main que voici :

On amène les mélanges à examiner, par une distillation ou une affusion d'eau convenable, soit à marquer une certaine densité absolue, soit, ce qui est plus pratique, à marquer un même degré à l'alcoomètre.

Ces mélanges, amenés au même degré alcoométrique, vont fournir un nombre de gouttes variable avec leur composition, de sorte que si l'on dresse d'avance une table indiquant le nombre de gouttes de divers mélanges artificiels, amenés aussi à marquer le même titre alcoométrique, cette table donnera la composition du mélange inconnu dont on connaîtra seulement le nombre de gouttes.

L'auteur n'a pas cru devoir dresser d'avance toutes les tables dont on peut avoir besoin, d'abord parce que ces tables peuvent varier suivant l'alcoomètre dont on se sert, la dimension de sa tige et la façon

de relever le niveau d'affleurement. Elles sont tellement faciles à construire que chacun peut se faire celles qui conviennent à son instrument et à son mode de lecture. Mais les variations provenant de ce fait ont peu d'importance, et l'on peut, si l'on veut, se contenter des deux tables suivantes qui se rapportent aux mélanges qu'on est exposé à rencontrer le plus souvent : ceux de l'alcool butylique et de l'alcool amylique avec l'alcool ordinaire.

TABLEAU I

MÉLANGES D'ALCOOL BUTYLIQUE AVEC L'ALCOOL ÉTHYLIQUE AMENÉS
A MARQUER 5° A L'ALCOOMÈTRE GAY-LUSSAC.

Nombre de gouttes du mélange.	Alcool ordinaire p. 100.	Alcool butylique p. 100.
126,5.....	5,0	0,0
132.....	4,75	0,3
139.....	4,5	0,6
151.....	4,0	1,3
162.....	3,5	1,9
174.....	3,0	2,6
184.....	2,5	3,2
193.....	2,0	3,9
202.....	1,5	4,5
212.....	1,0	5,2
222.....	0,5	5,8
232.....	0,0	6,5

Cette table, dressée à la température de 15° C., a été faite à l'aide de mélanges d'alcool ordinaire et d'alcool butylique de fermentation, amenés à marquer 5° alcooliques.

On voit que la dissolution de cet alcool butylique pur, qui marque 5° à l'alcoomètre, en contient en réalité 6,5 p. 100.

TABLEAU II

MÉLANGES D'ALCOOL AMYLIQUE AVEC L'ALCOOL ÉTHYLIQUE AMENÉS
A MARQUER 5° A L'ALCOOMÈTRE GAY-LUSSAC

Nombre de gouttes du mélange.	Alcool ordinaire p. 100.	Alcool amylique p. 100.
129....	5,0	0,0
137,5....	5,0	0,13
145....	5,0	0,25
153....	4,9	0,38
159....	4,9	0,51
173....	4,9	0,76
185....	4,8	1,01
197....	4,7	1,26
209....	4,6	1,52
221....	4,3	1,77
232....	3,9	2,03
233....	3,6	2,28
255....	3,2	2,53

On remarque que de très petites quantités d'alcool amylique, mélangées à l'alcool ordinaire, augmentent beaucoup, le nombre de gouttes, sans rien changer, non pas à la densité, mais à l'indication alcoométrique. Le dernier chiffre obtenu correspond à peu près au maximum de solubilité de l'alcool amylique dans le mélange maintenu à 5° G.-L.

Reste à ne pas confondre l'alcool butylique et l'alcool amylique ; mais les différences d'odeur et de sensibilité de ces deux alcools sont telles qu'il n'y a jamais de doute à avoir, à moins que l'un des alcools supérieurs ne soit en proportions très faibles, auquel cas il faudrait recourir aux réactions chimiques qui permettent de le caractériser.

Quand il y a un mélange de trois alcools, la méthode n'est pas applicable.

Capillaromètre et stalagmomètre de Traube.

Le capillaromètre est un tube capillaire, le stalagmomètre est un compte-gouttes. Ces appareils indiquent non seulement le degré alcoolique d'un spiritueux, mais aussi la teneur en huile de fusel d'un alcool.

Pour faire un essai au capillaromètre, on ramène l'alcool à 20° centésimaux, on fait affleurer la partie inférieure du tube capillaire à la surface du liquide, on aspire à plusieurs reprises. Quand la colonne de liquide est stationnaire, on note la division correspondant au niveau de cette colonne.

Le tube capillaire a 20 centimètres de longueur, il est fixé sur une plaque de porcelaine graduée de 10 à 100. Un support à vis accompagne l'appareil et sert à le soutenir à l'affleurement du niveau du liquide à essayer.

Le chiffre trouvé sur la graduation du tube est transformé à l'aide de la table suivante qui indique approximativement la teneur de l'alcool en huile de fusel :

TEMPÉRATURE 21° C.

Alcool pur à 20 volumes p. 100.....	53,6	millimètres.
— à 0,1 p. 100 de fusel	52,7	—
— 0,2 —	51,85	—
— 0,3 —	51,0	—
— 0,4 —	50,3	—
— 0,5 —	49,6	—
— 0,6 —	48,85	—
— 0,7 —	48,2	—
— 0,8 —	47,45	—
— 0,9 —	46,75	—
— 1 —	46,15	—

Le stalagmomètre du même auteur sert au même usage.

C'est un tube de verre deux fois tourné à angle droit, renflé entre deux traits de jauge, pour contenir un volume déterminé de liquide.

On ramène l'alcool à essayer, à marquer 20° centésimaux, et on en détermine exactement la température. On introduit cet alcool dans l'appareil par aspiration ; on laisse écouler lentement en comptant les gouttes. La table suivante indique la richesse de l'alcool en huile de fusel :

Alcool pur à 20° donnant.....	100 gouttes.
— à 0,1 —	101,8 —
— 0,2 —	103,6 —
— 0,3 —	105,0 —
— 0,4 —	106,3 —
— 0,5 —	107,5 —
— 0,6 —	108,5 —
— 0,7 —	109,9 —
— 0,8 —	111,5 —
— 0,9 —	113,1 —
— 1 —	114,7 —

Si la température de l'alcool est supérieure ou inférieure à celle pour laquelle l'instrument a été gradué, on augmente ou on diminue le chiffre obtenu de 0,1 goutte pour 30 gouttes, et par degré.

Homéotropie.

Ce procédé, indiqué par M. E. Gossart, permet de reconnaître, en peu de temps et à 1/10 de degré près, la proportion d'alcool contenue dans un liquide quelconque.

C'est une application d'une méthode générale d'identification des mélanges liquides. Quand on laisse tomber avec une pipette une goutte liquide, d'une hauteur de 1 millimètre environ, sur la pente que forme un liquide contre les bords d'un vase, cette goutte roule en général à travers tout le vase si les deux liquides ont à peu près la même composition, mais elle fait le plongeon immédiatement si les deux liquides ont des compositions notablement différentes. La méthode, pour le cas de l'alcool comme pour tous les autres cas, repose sur le principe suivant :

Principe fondamental. — Deux mélanges liquides, semblables quantitativement, roulent l'un sur l'autre quand ils se rapprochent de l'identité de composition, mais font le plongeon l'un dans l'autre quand ils s'éloignent de cette identité, et la ligne de démarcation très précise (marquée d'ailleurs par un phénomène limite, l'alternance des plongeurs et des roulements) se prête à l'analyse de l'un des liquides par l'autre.

Pour chaque application particulière de ce principe, on détermine exactement la limite entre les compositions centésimales des mélanges voisins qui roulent l'un sur l'autre, et les compositions des mélanges dissemblables qui font le plongeon l'un dans l'autre.

En ce qui concerne les mélanges alcooliques, les résultats qui suivent suffisent :

Un alcool ne roule bien sur lui-même qu'à partir de 20° (l'eau étant un des rares liquides qui se prêtent mal au roulement).

L'alcool à 20° ne roule que sur les alcools qui s'écartent très peu de 20° et qui s'en écartent également au-dessus et au-dessous (de 19° à 21°). L'alcool à 25° ne roule que sur des alcools qui ne s'écartent que peu également de 25° (un peu moins de 24° à un peu plus de 26°).

L'alcool à 45° roule seulement sur tout alcool de degré compris entre 40 et 50°.

D'une manière générale, de 40 à 90° un alcool quelconque roule et ne roule que sur tout alcool qui ne s'écarte de lui que de 5° en plus ou en moins. Les matières étrangères dissoutes, liquides ou solides, ne gênent pas pour effectuer l'essai, de sorte que l'on n'a pas besoin de soumettre le liquide à la distillation.

On se sert tout simplement pour réactif d'une eau-de-vie dont le titre a été bien exactement déterminé par la méthode de Gay-Lussac; un alcool exempt d'extrait peut servir à comparer des eaux-de-vie sucrées ou additionnées de matières fixes.

Pour obtenir dans cette analyse des résultats constants, on se sert d'un vase spécial nommé homéotrope, petite coupe de verre moulé dont les parois verticales, un peu convexes en dedans, se raccordent aux extrémités suivant un angle d'environ 30°. Grâce à cette forme, la surface libre du

liquide qu'on y verse se relève aux deux bouts en formant deux pentes très inclinées et très allongées.

Pour que les gouttes tombent toujours de la même hauteur sur cette pente, on y joint : un compte-gouttes à coiffe de caoutchouc, qu'on fixe verticalement dans son support à base stable en ardoise ; une pipette, de 5 centimètres cubes de capacité environ, jaugée à un seul trait de telle façon qu'après en avoir versé le contenu dans la coupe, il suffira d'amener la pointe du compte-gouttes à la hauteur des bords de cette coupe et en face d'un repère, pour que la chute des gouttes se fasse dans les meilleures conditions.

L'analyse exige encore les pièces accessoires suivantes : un petit flacon de 2 à 3 centimètres cubes pour amorcer le compte-gouttes du liquide roulant, au moyen d'un mouvement à vis ascendant de la coiffe en caoutchouc ; des éprouvettes graduées, des pipettes de 20 et de 2 centimètres cubes, divisées en 1/10 de centimètre cube.

Pratique de l'essai. — Après avoir lavé la coupe avec le liquide qu'on doit y verser et avoir mouillé intérieurement la coiffe avec le liquide des gouttes pour qu'elles glissent plus facilement, on fait tomber les gouttes sans secousse par un mouvement à vis descendant de la coiffe. Dans chaque expérience on laisse tomber 5 gouttes à deux ou trois secondes d'intervalle, et ne tenant pas compte de la première on note le résultat 0, 1, 2, 3, 4, suivant le nombre des roulements.

Dans l'analyse de tous les liquides alcooliques nous n'avons à distinguer que trois cas :

1° Celui des liqueurs de degré supérieur à 20° qui roulent sur elles-mêmes ;

2° Celui des boissons de degré inférieur à 20° qui ne roulent pas sur elles-mêmes ;

3° Celui des résidus alcooliques, contenant moins de 1 p. 100 d'alcool.

PREMIER CAS : Analyse des spiritueux de degré supérieur à 20°. — Soit une liqueur de degré inconnu x° .

On en mesure 20 centimètres cubes, on l'étend progressivement avec de l'eau jusqu'à abaisser son titre juste à 20°, ce que l'on reconnaît par le roulement parfait sur l'eau-de-vie à 20°.

Comme le volume total est à ce moment-là x centimètres cubes, l'expérience fournit ainsi le titre cherché x° .

Exemple. — Soit un genièvre marquant directement 43° à l'alcoomètre.

20 centimètres cubes de genièvre, étendus par l'eau à 43 centimètres cubes, donnent :

0 roulement plongeon brusque sur l'eau-de-vie à 20°.

On ajoute alors de l'eau avec la pipette de 20 centimètres cubes.

Pour 46^{cc} on obtient 0 roulement, plongeon faible.

— 48^{cc} — 2 roulements.

— 49^{cc} — 4 roulements parfaits de 20° sur 20°.

— 50^{cc} — — —

— 51^{cc} — 3 roulements.

— 52^{cc} — 0 roulement.

— 53^{cc} — 0 roulement.

Le titre se trouve donc être $49^{\circ},5$ que l'on peut vérifier après distillation à l'aide des alcoomètres contrôlés.

Il est préférable d'employer pour les dilutions une burette de Mohr à robinet ; un petit anneau permet de repérer le volume d'eau ajouté au moment du roulement limite initial ; le niveau où l'on s'arrête marque le volume du roulement limite final.

L'addition d'eau correspondant au roulement parfait se lit alors à égale distance de ces deux repères.

DEUXIÈME CAS : *Analyse des boissons de degré inférieur à 20°* . — On alcoolise préalablement le liquide avant de le ramener par l'addition voulue à présenter le roulement parfait sur l'eau-de-vie type à 20° .

Les réactifs et les pipettes sont choisis de telle sorte que le titre soit donné en dixièmes de degré par la lecture du nombre de divisions d'eau (dixièmes de centimètre cube) ajoutées.

L'opération est des plus simples :

On prend avec la pipette 20 centimètres cubes (soit 200 divisions) de vin, puis 20 centimètres cubes d'eau-de-vie de vinage $39^{\circ},2$, qu'on mélange dans une fiole quelconque.

On ajoute peu à peu, avec la pipette, P divisions d'eau jusqu'à obtenir le roulement parfait sur l'eau-de-vie à 20° . Le titre du vin est P dixièmes de degré.

Dans le mélange, nous avons :

1^{re} L'alcool contenu dans le mélange est rondel à 39^e,2 divisions.

2^e L'alcool du mélange est, à cause de la dilution, à 39^e,2 divisions.

de 1 p. 100 de vinage à roulement parfait est donc,

$$x = \frac{39,2 + 2 \times 39,2}{39,2 + P}$$

proportionnelle à la quantité d'alcool. Il y a roulement parfait sur l'eau-titre, car le titre est aussi 20 p. 100 ou 1/5.

on obtient l'égalité :

$$10x = 39,2 + 2P \quad \text{ou} \quad 10x + 39,2 = 39,2 + P \quad \text{ou} \quad 10x = P.$$

donc, pour obtenir du titre de 1 p. 100 exige une quantité d'alcool de dix divisions, ce qui rend, comme on le voit, la méthode très sensible.

Exemple. Soit un vin de titre x .

1^{re} On verse 40 centimètres cubes (200 divisions)

2^e On verse 20 centimètres cubes (200 divisions)

3^e On verse du vinage à 39^e,2.

4^e On verse de l'eau au moyen de la burette jusqu'à l'homéotrope, et on obtient :

- 1^{re} 0 roulement sur l'alcool à 20^e.
- 2^e 0 roulement, plongeurs faibles.
- 3^e 1 roulement.
- 4^e 1 roulement.

92 divisions d'eau	= 4	roulements parfaits à 94 divisions.
96 —	= 4	
100 —	= 3 roulements.	
104 —	= 2 roulements.	
108 —	= 0 roulement.	

Le titre est donc 9°,4. La distillation a donné pour vérification 9°,3 exactement.

On pourrait se contenter de noter, en employant la burette, deux roulements limites extrêmes, qui se produisent à 84 et à 104 :

$$\frac{84 + 104}{2} = 94,$$

soit 9°,4.

TROISIÈME CAS : *Analyse des résidus de distillation à moins de 1 p. 100 d'alcool.* — Il est bon de concentrer par rectification pour donner plus de sensibilité.

Sur un litre d'eau additionnée de 1 centimètre cube d'alcool, l'auteur a passé au rectificateur 100 centimètres cubes de ce liquide, et a recueilli séparément les trois premiers dixièmes qui ont été soumis séparément à la méthode d'analyse des boissons présentant un degré inférieur à 20°.

Le premier dixième recueilli a donné les roulements complets à 6 et 10 divisions, donc le roulement parfait à 8 divisions. Son titre était donc 0°,8.

Le second dixième a donné le roulement complet à 0 division et encore à 4 divisions, donc le roulement parfait à 2 divisions. Son titre était voisin de 0°,2.

Le troisième s'est comporté comme de l'eau pure, donnant le roulement parfait sans addition d'eau.

Seulement, comme on n'opérait que sur 10 centimètres de liquide, et par suite 10 centimètres cubes d'eau-de-vie de vinage à 39°,2, les divisions d'eau ajoutée sont ici des demi-dixièmes de centimètre cube.

Complément. — On conçoit que cette méthode peut s'appliquer à l'identification de deux liquides donnés. L'auteur s'en sert pour doser les impuretés dans les alcools en se servant de solutions types d'acétone, d'aldéhydes et d'alcools supérieurs.

On peut l'appliquer à l'examen des liquides alcooliques quelconques, à l'essai des essences, des produits de la parfumerie, et enfin d'un grand nombre de produits chimiques et pharmaceutiques (1).

(1) Émile GOSSARD, 1892. *Méthode générale d'analyse des mélanges liquides par roulement de gouttes.*

DISTILLATION

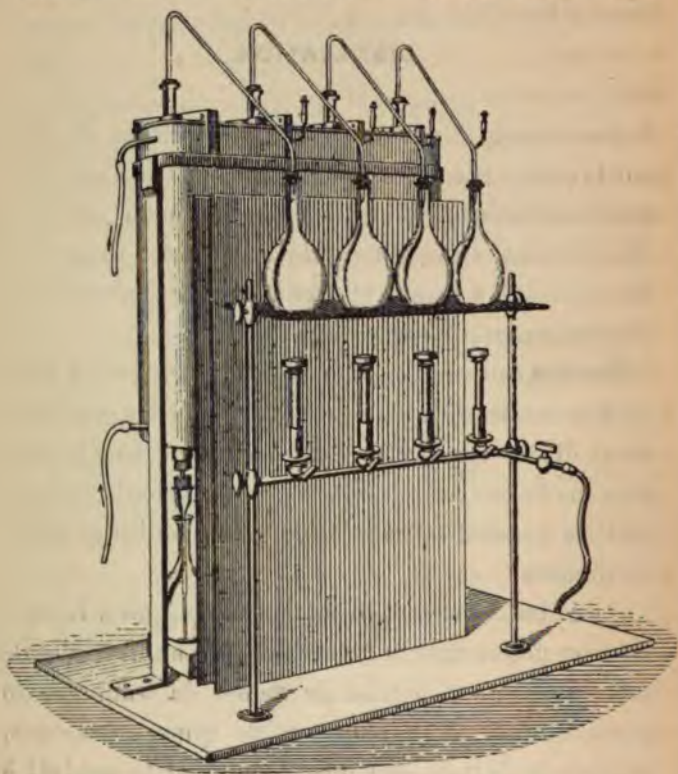
Les alcools d'industrie ne contenant pas de matières fixes, il est rarement utile de les soumettre à la distillation, le titre alcoolique pouvant être pris directement, et les différents dosages des impuretés de cet alcool pouvant être effectués sur l'alcool sans autre manipulation préalable.

D'autre part, ces alcools étant généralement d'un titre très élevé, il faudrait, avant de les distiller, pour éviter les pertes, les dédoubler exactement avec de l'eau; on ramènerait, par le calcul, le degré réel du produit obtenu au volume primitif avant la distillation.

Au Laboratoire municipal de Paris(1), pour les spiritueux nous avons fait construire un appareil distillatoire qui nous permet de mener de front quatre distillations; il se compose de quatre brûleurs, autant de ballons destinés à recevoir le produit à distiller et de quatre réfrigérants, constitués par des tubes à boules, maintenus dans une même cuve métallique à circulation d'eau froide. La disposition de la rampe à gaz et des supports destinés aux

(1) Ch. Girard et Dupré, *Analyse des matières alimentaires* V. Dunod, éditeur.

ballons permet l'interposition entre le ballon et le réfrigérant d'appareils à reflux ou de tubes analyseurs dits colonnes de Lebel ou de Wurtz. Sur le tube



Appareil pour distiller les alcools, au Laboratoire municipal.

abducteur qui relie le ballon au réfrigérant on a ménagé un ajustage fermé par un bouchon de verre qui sert à éviter l'absorption dès qu'on cesse de chauffer après la distillation, ou à introduire dans le ballon un réactif quelconque.

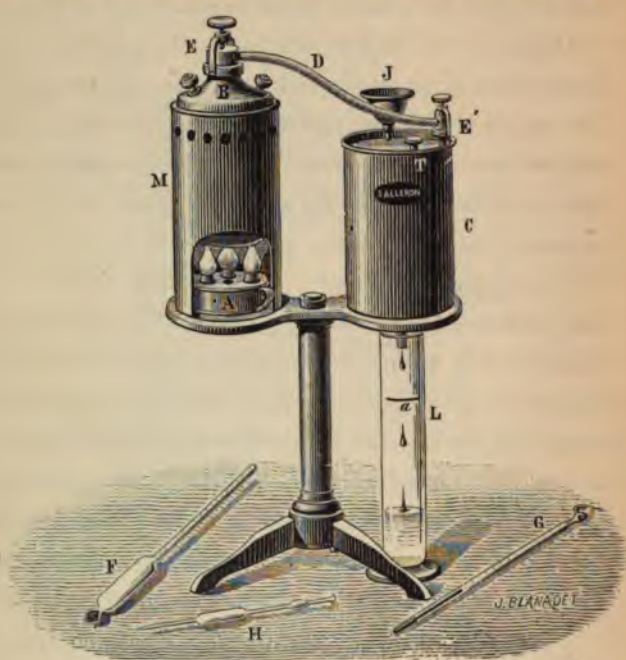
Pour distiller des spiritueux dont on veut examiner l'alcool au point de vue de ses impuretés, il est prudent de lever la rampe de l'appareil très haut et de disposer les tubes abducteurs, formant col de cygne, de façon à ce qu'ils donnent le moins de reflux possible ; on ne se propose, dans ces conditions, que de effectuer la séparation des matières fixes qui gênent pour la prise du degré alcoolique, mais les impuretés volatiles doivent rester au sein du liquide alcoolique puisqu'il sera examiné au point de vue de ces impuretés.

Le mesurage de l'alcool à distiller et du produit condensé doit être fait à 15° ; pour cela on refroidit le ballon en le plongeant dans une cuve où l'eau se renouvelle. On mesure généralement 200 centimètres cubes à cette température de 15°, et on les verse dans le ballon de chauffe ; on laisse égoutter le ballon qui généralement est jaugé par déversement, c'est-à-dire qu'il contient 200 centimètres cubes de liquide qui sont susceptibles de sortir du ballon après égouttage sans tenir compte de la quantité qui reste adhérente aux parois.

A l'aide d'un ballon semblable, ou, pratiquement, du même ballon rincé, on recueille les 200 centimètres cubes environ, qui ont été placés dans le ballon de chauffe. Pour cela, on dispose ce ballon au-dessous du réfrigérant en faisant arriver les produits distillés à l'aide d'un tube effilé dans 4 ou 5 centimètres cubes d'eau, afin de ne rien perdre des

produits très volatils qui accompagnent l'alcool et qui seront dosés par la suite dans ce produit distillé.

On chauffe alors, modérément d'abord, puis on



Alambic Salleron-Dujardin.

élève la flamme du brûleur progressivement jusqu'à l'ébullition nécessaire pour entraîner avec la vapeur d'eau les produits de queue qui ne doivent pas rester dans le résidu.

On arrête cette distillation quand il ne reste plus dans le ballon que quelques centimètres cubes de liquide, on laisse égoutter le réfrigérant; on en

sépare le ballon jaugé que l'on agite avec soin par retournement, le niveau est obtenu exactement à 15° au moyen d'une addition suffisante d'eau distillée, et on procède à la prise du degré alcoolique.

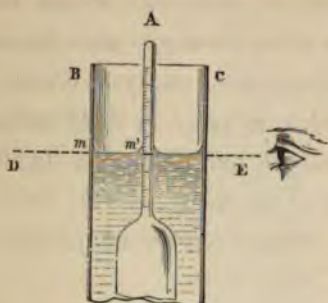
Quand on n'a pas de nombreuses analyses d'alcool à effectuer, on peut employer, pour la distillation, un appareil simple, constitué par un ballon de 400 ou 500 centimètres cubes et un réfrigérant de verre. Les alambics d'essai du commerce peuvent aussi être utilisés.

L'alambic construit par la maison Salleron-Dujardin et employé pour l'essai des vins dans les laboratoires officiels, convient parfaitement. La disposition du col de cygne est en effet des plus heureuses pour permettre l'entraînement des produits de queue, et on peut placer au-dessous du réfrigérant un tube effilé, afin de recueillir, au commencement, les produits très volatils dans une petite quantité d'eau.

Prise du degré alcoolique.

On verse le liquide distillé dans une éprouvette à pied, et on en prend très exactement la température à l'aide d'un thermomètre contrôlé indiquant le demi-degré si possible. Il est préférable d'éviter les corrections de température qui amènent toujours des erreurs, et d'opérer exactement à 15°. En effet, les tables de corrections sont établies d'après le coeffi-

cient de dilatation de l'alcool, ce coefficient est variable suivant le degré de l'alcool et la température,

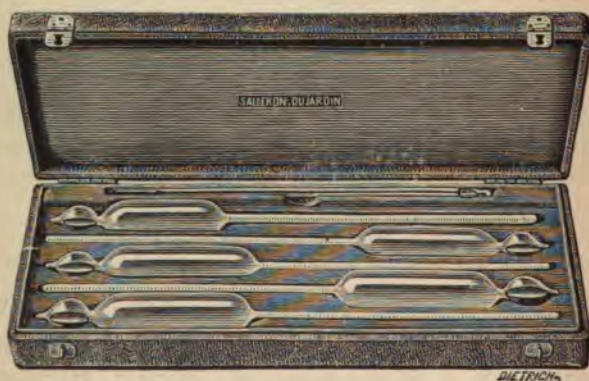


Prise du degré alcoolique.

de sorte que les tables ainsi construites peuvent être considérées comme mathématiquement exactes, mais la dilatation ou la contraction du verre, du pèse-alcool n'étant pas constante, vient apporter une cause d'erreur dont on

ne peut tenir compte dans le calcul des tables.

Il sera donc préférable de ramener le liquide à



Trousse d'alcoomètres légaux.

soumettre à l'aréomètre à la température de 15° , soit en l'échauffant avec les mains s'il est plus froid, soit en plaçant l'éprouvette dans un courant d'eau froide

si le liquide est au-dessus de 15°. On place alors l'éprouvette sur un plan bien horizontal, de façon à ce qu'elle soit bien verticale, on plonge l'alcoomètre propre et sec en le soutenant légèrement par la tige. On attend que le pèse-alcool soit en parfait état d'équilibre, et on lit le point qui coïncide avec la partie inférieure du ménisque, en plaçant l'œil à la hauteur du niveau du liquide.

En France, pour le commerce des alcools et des spiritueux, la prise du degré alcoolique ne pourra être effectuée légalement qu'à l'aide d'un seul type d'alcoomètre.

En effet, sur la proposition d'un certain nombre de députés de nos départements vinicoles, le Sénat et la Chambre des députés ont voté la loi suivante, qui fut promulguée le 8 juillet 1881 :

ARTICLE PREMIER. — A partir d'un an après la promulgation de la présente loi, il ne pourra, soit dans les opérations de l'Administration, soit dans les transactions privées, être fait usage que de l'alcoomètre centésimal de Gay-Lussac, pour la constatation du degré des alcools et eaux-de-vie.

ART. 2. — Les alcoomètres centésimaux et les thermomètres nécessaires à leur usage ne pourront, à partir de la même époque, être mis en vente ni employés, s'ils n'ont été soumis à une vérification préalable et s'ils ne sont munis d'un signe constatant l'accomplissement de cette formalité. Ils seront soumis aux vérifications périodiques exigées pour les poids et mesures.

ART. 3. — Tout patenté faisant le commerce des alcools en gros et en demi-gros est tenu d'avoir un alcoomètre de Gay-Lussac et un thermomètre vérifiés.

ART. 4. — Un règlement d'administration publique fixera le mode de cette vérification, les droits à percevoir à ce sujet, et les mesures nécessaires pour assurer l'exécution de la présente loi.

ART. 5. — Les contraventions à la présente loi et au règlement d'administration publique seront punies des peines portées à l'article 479 du code pénal.

Enfin, un décret du 27 décembre 1884, dont nous donnons le texte ci-dessous, rendit cette loi exécutoire.

DÉCRET

La graduation des alcoomètres a pour base le tableau des densités des mélanges d'alcool absolu et d'eau, dressé par le Bureau national des poids et mesures, et annexé au présent décret.

La distance entre chaque degré sera de 5 millimètres, au moins, pour les alcoomètres, et de 3 millimètres, au minimum, pour les thermomètres.

Tout instrument présenté à la vérification doit porter, gravés sur la carène, le nom du constructeur, un numéro d'ordre, et le poids de l'alcoomètre en milligrammes. Une tolérance de un dix-millième en plus ou en moins, est accordée pour le poids.

La vérification est faite par comparaison avec les instruments de l'Administration, et la tolérance est de un dixième de degré en plus ou en moins.

Les agents vérificateurs inscrivent, s'il y a lieu, sur la carène des alcoomètres, le signe de vérification *à la bonne foi*, le mois désigné par une des premières lettres de l'alphabet, et l'année déterminée par les deux derniers chiffres du millésime.

Les vérificateurs des poids et mesures sont chargés de constater si les alcoomètres et leurs thermomètres, mis en vente ou employés, sont revêtus de la marque de vérification.

Ils dressent procès-verbal contre ceux qui mettraient en vente des instruments non vérifiés, ou en feraient emploi.

L'Administration n'est point responsable de la casse des instruments.

TABLE DES RICHESSES ALCOOLIQUES DEPUIS 1° JUSQU'À 100°
(Exemple : Si l'alcoomètre marque 68 et le thermomètre 10, la richesse alcoolique réelle sera 68,3 ; c'est-à-dire que 100 litres du liquide essayé contiennent 68 litres et 3 décilitres d'alcool pur.)

TEMPÉRATURE. — DEGRÉS DU THERMOMÈTRE.																									
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	
0	1,3	2,4	3,1	4,4	5,4	6,5	7,5	8,6	9,7	10,9	12,2	13,4	14,7	16,1	17,5	19	20,4	21,7	23	24,3	25,7	27,1	28,5	29,9	31,1
1	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	13,1	14,7	16	17,3	18,7	20,1	21,4	22,7	24	25,4	26,8	28,1	29,4	30,6
2	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	13,4	14,7	16	17,3	18,6	19,9	21,2	22,4	23,7	25	26,4	27,6	28,9	30,2
3	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	13,3	14,6	15,9	17,1	18,3	19,7	20,9	22,1	23,4	24,7	26	27,3	28,6	29,8
4	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	13,3	14,5	15,8	16,9	18,1	19,4	20,7	21,9	23,1	24,4	25,7	26,9	28,1	29,3
5	1,4	2,5	3,5	4,5	5,5	6,6	7,7	8,7	9,8	10,9	12,1	13,2	14,4	15,7	16,8	18	19,2	20,5	21,6	22,8	24,1	25,3	26,5	27,7	28,9
6	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	13,1	14,3	15,6	16,7	17,8	19	20,3	21,4	22,5	23,7	25	26,1	27,3	28,5
7	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	13	14,2	15,4	16,4	17,5	18,6	19,7	20,7	21,8	23	24,2	25,4	26,6	27,7
8	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	13	14,1	15,3	16,4	17,5	18,4	19,5	20,5	21,6	22,7	23,9	25	26,2	27,3
9	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	12,9	14	15,1	16,2	17,3	18,4	19,5	20,5	21,6	22,7	23,9	25	26,2	27,3
10	1,4	2,4	3,4	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,6	11,7	12,7	13,8	14,9	16	17	18,1	19,2	20,2	21,3	22,4	23,5	24,6	25,8	26,9
11	1,5	2,5	3,5	4,4	5,4	6,4	7,4	8,4	9,3	10,3	11,3	12,3	13,3	14,3	15,3	16,3	17,3	18,3	19,3	20,3	21	22,1	23,1	24,1	25,1
12	1,5	2,5	3,5	4,3	5,3	6,3	7,3	8,3	9,3	10,4	11,5	12,5	13,5	14,5	15,5	16,5	17,5	18,5	19,5	20,5	21,5	22,5	23,7	24,7	25,7
13	1,2	1,2	2,1	3,2	4,2	5,2	6,2	7,2	8,2	9,2	10,3	11,4	12,4	13,4	14,4	15,4	16,4	17,4	18,5	19,5	20,5	21,5	22,6	23,7	24,7
14	1,1	1,1	2,1	3,1	4,1	5,1	6,1	7,1	8,1	9,1	10,2	11,2	12,2	13,2	14,2	15,2	16,2	17,2	18,2	19,2	20,2	21,2	22,3	23,3	24,3
15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
16	0,9	1,9	2,9	3,9	4,9	5,9	6,9	7,9	8,9	9,9	10,9	11,9	12,9	13,9	14,9	15,9	16,9	17,8	18,7	19,7	20,7	21,7	22,7	23,7	24,7
17	0,8	1,8	2,8	3,8	4,8	5,8	6,8	7,8	8,8	9,8	10,8	11,7	12,7	13,7	14,7	15,6	16,6	17,5	18,4	19,4	20,4	21,4	22,4	23,4	24,4
18	0,7	1,7	2,7	3,7	4,7	5,7	6,7	7,7	8,7	9,7	10,7	11,6	12,6	13,6	14,5	15,4	16,3	17,3	18,2	19,1	20,1	21,1	22	23	24
19	0,6	1,6	2,6	3,6	4,6	5,6	6,6	7,6	8,6	9,6	10,6	11,5	12,5	13,5	14,4	15,3	16,3	17,3	18,3	19,3	20,3	21,3	22,3	23,6	
20	0,5	1,5	2,5	3,4	4,4	5,4	6,4	7,4	8,3	9,3	10,3	11,2	12,2	13,1	14	14,9	15,8	16,7	17,6	18,5	19,5	20,5	21,4	22,4	23,3
21	0,4	1,4	2,3	3,3	4,3	5,2	6,2	7,1	8,1	9,1	10,1	11	11,9	12,8	13,7	14,6	15,5	16,4	17,3	18,2	19,1	20,1	21,1	22,1	22,9
22	0,3	1,3	2,2	3,2	4,1	5,1	6,1	7	8,9	9,9	10,8	11,7	12,6	13,5	14,4	15,3	16,2	17,1	18,9	19,8	20,7	21,6	22,5		
23	0,1	1,1	2,1	3,1	4,0	4,9	5,9	6,8	7,8	8,7	9,7	10,6	11,5	12,4	13,3	14,1	15	15,9	16,7	17,6	18,5	19,4	20,3	21,3	22,2
24	0,0	1	1,9	2,9	3,8	4,8	5,8	6,7	7,6	8,5	9,5	10,4	11,3	12,2	13,1	13,9	14,8	15,7	16,5	17,4	18,2	19,1	20	21	21,8
25	0,0	0,8	1,7	2,7	3,6	4,6	5,6	6,5	7,4	8,3	9,3	10,2	11,1	12	12,8	13,6	14,5	15,4	16,2	17,1	17,9	18,8	19,7	20,6	21,5
26	0,0	0,7	1,6	2,6	3,5	4,4	5,4	6,3	7,2	8,1	9	9,9	10,8	11,7	12,6	13,4	14,2	15,1	15,9	16,7	17,6	18,5	19,4	20,3	21,2
27	0,0	0,5	1,5	2,5	3,3	4,3	5,2	6,1	7	7,9	8,8	9,7	10,6	11,5	12,3	13,1	13,9	14,8	15,6	16,4	17,3	18,2	19,1	20	20,8
28	0,0	0,3	1,3	2,3	3,1	4,1	5	5,9	6,8	7,7	8,6	9,5	10,3	11,2	12	12,8	13,6	14,4	15,2	16	16,9	17,9	18,8	19,6	20,5
29	0,0	0,1	1,1	2,1	2,9	3,9	4,8	5,7	6,6	7,5	8,4	9,2	10,1	11	11,7	12,5	13,3	14,1	15,7	16,6	17,5	18,4	19,3	20,2	
30	0,0	0,0	0,9	1,9	2,8	3,7	4,6	5,5	6,4	7,3	8,1	9	9,2	10,7	11,5	12,3	13	13,8	14,6	15,4	16,3	17,2	18,1	19	19,8

TABLE DES RICHESSES ALCOOLIQUES DEPUIS 1° JUSQU'A 100° (Suite).

	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	32.	33.	34.	35.	36.	37.	38.	39.	40.	41.	42.	43.	44.	45.	46.	47.	48.	49.	50.
0	32.3	33.4	34.5	35.6	36.6	37.6	38.6	39.6	40.6	41.5	42.5	43.5	44.5	45.4	46.4	47.4	48.4	49.3	50.3	51.3	52.3	53.2	54.1	55.1	56.1	
1	31.8	32.9	34.0	35.1	36.1	37.1	38.1	39.1	40.1	41.2	42.2	43.1	44.1	45.1	46.1	47.1	48.1	49.1	50.1	51.1	52.1	53.1	54.1	55.1	56.1	
2	31.4	32.5	33.6	34.6	35.6	36.7	37.7	38.7	39.7	40.7	41.7	42.7	43.7	44.7	45.7	46.7	47.7	48.7	49.7	50.7	51.7	52.7	53.7	54.7	55.7	
3	31.1	32.1	33.1	34.1	35.2	36.2	37.3	38.3	39.3	40.3	41.3	42.3	43.3	44.3	45.3	46.3	47.3	48.3	49.3	50.3	51.3	52.3	53.3	54.3	55.3	
4	30.6	31.6	32.7	33.7	34.7	35.7	36.7	37.7	38.8	39.8	40.8	41.8	42.8	43.8	44.8	45.8	46.7	47.7	48.7	49.6	50.6	51.5	52.5	53.5	54.5	
5	30.1	31.2	32.3	33.3	34.3	35.3	36.3	37.3	38.3	39.3	40.3	41.4	42.4	43.4	44.3	45.3	46.2	47.2	48.1	49.2	50.2	51.1	52.1	53.1	54.1	
6	29.7	30.8	31.8	32.8	33.8	34.9	35.9	36.9	37.9	38.9	39.9	40.9	41.9	42.9	43.9	44.8	45.8	46.8	47.8	48.8	49.8	50.8	51.7	52.7	53.7	
7	29.3	30.3	31.3	32.3	33.3	34.3	35.4	36.4	37.4	38.4	39.4	40.4	41.4	42.4	43.4	44.4	45.4	46.4	47.4	48.4	49.4	50.4	51.3	52.3	53.2	
8	28.9	29.9	30.9	31.9	32.9	33.9	34.9	35.9	36.9	37.9	38.9	39.9	40.9	41.9	42.9	43.9	44.9	45.9	46.9	47.9	48.9	49.9	50.9	51.9	52.9	
9	28.5	29.5	30.5	31.5	32.5	33.5	34.5	35.5	36.5	37.5	38.5	39.5	40.5	41.5	42.5	43.5	44.5	45.5	46.5	47.5	48.5	49.5	50.5	51.5	52.5	
10	28.1	29.1	30.1	31.1	32.1	33.1	34.1	35.1	36.1	37.1	38.1	39.1	40.1	41.1	42.1	43.1	44.1	45.1	46.1	47.1	48.1	49.1	50.1	51.1	52.1	
11	27.7	28.7	29.7	30.7	31.7	32.7	33.7	34.7	35.7	36.7	37.7	38.7	39.7	40.7	41.7	42.7	43.7	44.7	45.7	46.7	47.7	48.7	49.7	50.7	51.7	
12	27.3	28.3	29.3	30.3	31.3	32.3	33.3	34.3	35.3	36.3	37.3	38.3	39.3	40.3	41.3	42.3	43.3	44.3	45.3	46.3	47.3	48.3	49.3	50.3	51.2	
13	26.8	27.8	28.8	29.8	30.8	31.8	32.8	33.8	34.8	35.8	36.8	37.8	38.8	39.8	40.9	41.9	42.9	43.9	44.9	45.9	46.9	47.9	48.9	49.9	50.9	
14	26.4	27.4	28.4	29.4	30.4	31.4	32.4	33.4	34.4	35.4	36.4	37.4	38.4	39.4	40.4	41.4	42.4	43.4	44.4	45.4	46.4	47.4	48.4	49.4	50.4	
15	26.0	27.0	28.0	29.0	30.0	31.0	32.0	33.0	34.0	35.0	36.0	37.0	38.0	39.0	40.0	41.0	42.0	43.0	44.0	45.0	46.0	47.0	48.0	49.0	50.0	
16	25.7	26.6	27.6	28.6	29.6	30.6	31.6	32.5	33.5	34.5	35.5	36.5	37.5	38.5	39.5	40.6	41.6	42.6	43.6	44.6	45.6	46.6	47.6	48.6	49.6	
17	25.4	26.3	27.3	28.3	29.3	30.3	31.3	32.1	33.1	34.1	35.1	36.1	37.1	38.1	39.1	40.1	41.1	42.1	43.1	44.1	45.2	46.2	47.2	48.2	49.2	
18	25.0	25.9	26.9	27.8	28.8	29.8	30.8	31.7	32.6	33.6	34.6	35.6	36.6	37.6	38.6	39.7	40.7	41.7	42.7	43.7	44.8	45.8	46.8	47.8	48.8	
19	24.6	25.5	26.4	27.3	28.3	29.3	30.3	31.2	32.2	33.2	34.2	35.2	36.2	37.2	38.2	39.3	40.3	41.3	42.4	43.4	44.4	45.4	46.4	47.4	48.4	
20	24.3	25.2	26.1	27.0	28.0	29.0	30.0	30.8	31.8	32.8	33.8	34.8	35.8	36.8	37.8	38.9	39.9	40.9	42.0	43.0	44.0	45.0	46.0	47.0	48.0	
21	23.9	24.8	25.6	26.6	27.5	28.5	29.5	30.4	31.4	32.4	33.4	34.4	35.4	36.4	37.4	38.4	39.4	40.4	41.5	42.5	43.5	44.5	45.6	46.6	47.6	
22	23.5	24.3	25.2	26.1	27.1	28.1	29.1	30.1	31.1	32.1	33.1	34.1	35.1	36.1	37.1	38.1	39.1	40.1	41.1	42.1	43.1	44.1	45.1	46.1	47.1	
23	23.1	24.0	24.9	25.8	26.7	27.7	28.7	29.6	30.6	31.6	32.6	33.5	34.5	35.5	36.5	37.5	38.5	39.5	40.5	41.5	42.5	43.5	44.5	45.5	46.5	
24	22.7	23.6	24.5	25.4	26.3	27.3	28.3	29.2	30.2	31.1	32.1	33.1	34.1	35.1	36.1	37.2	38.2	39.2	40.2	41.2	42.2	43.2	44.2	45.2	46.2	
25	22.4	23.3	24.2	25.1	26.0	27.0	28.0	29.0	30.0	31.0	32.0	33.0	34.0	35.0	36.0	37.0	38.0	39.0	40.0	41.0	42.0	43.0	44.0	45.0	46.0	
26	22.1	23.0	23.9	24.8	25.7	26.6	27.5	28.4	29.3	30.3	31.3	32.3	33.3	34.3	35.3	36.3	37.3	38.3	39.4	40.4	41.5	42.5	43.5	44.5	45.5	
27	21.7	22.6	23.5	24.4	25.3	26.2	27.1	28.0	28.9	29.9	30.9	31.9	32.9	33.9	34.9	35.9	36.9	37.9	39.0	40.0	41.1	42.1	43.1	44.1	45.1	
28	21.4	22.3	23.2	24.1	25.0	25.9	26.8	27.7	28.6	29.5	30.5	31.5	32.5	33.5	34.5	35.5	36.5	37.5	38.5	39.6	40.6	41.6	42.6	43.6	44.6	
29	21.1	22.0	22.9	23.8	24.7	25.6	26.5	27.4	28.3	29.2	30.1	31.1	32.1	33.1	34.1	35.1	36.1	37.1	38.1	39.1	40.2	41.2	42.2	43.2	44.2	
30	20.7	21.5	22.4	23.2	24.1	24.9	25.8	26.7	27.7	28.7	29.7	30.7	31.6	32.6	33.6	34.6	35.6	36.6	37.7	38.7	39.8	40.8	41.8	42.8	43.8	

TEMPÉRATURE. — DEGRÉS DU THERMOMÈTRE.

TABLE DES RICHESSES ALCOOLIQUES DEVISÉES 1^{re} JUSQU'À 100° (Suite.)

	51.	52.	53.	54.	55.	56.	57.	58.	59.	60.	61.	62.	63.	64.	65.	66.	67.	68.	69.	70.	71.	72.	73.	74.	75.
0	37,1	38	39	39,9	40,9	41,9	42,9	43,9	44,9	45,9	46,9	47,9	48,9	49,9	50,9	51,9	52,9	53,9	54,9	55,9	56,9	57,9	58,9	59,9	60,9
1	36,7	37,6	38,6	39,6	40,6	41,6	42,6	43,6	44,6	45,6	46,6	47,6	48,6	49,6	50,6	51,6	52,6	53,6	54,6	55,6	56,6	57,6	58,6	59,6	60,6
2	36,3	37,2	38,2	39,2	40,2	41,2	42,2	43,2	44,2	45,2	46,2	47,2	48,2	49,2	50,2	51,2	52,2	53,2	54,2	55,2	56,2	57,2	58,2	59,2	60,2
3	35,9	36,8	37,8	38,8	39,8	40,8	41,8	42,8	43,8	44,8	45,8	46,8	47,8	48,8	49,8	50,8	51,8	52,8	53,8	54,8	55,8	56,8	57,8	58,8	59,8
4	35,5	36,5	37,5	38,5	39,5	40,5	41,5	42,5	43,5	44,5	45,5	46,5	47,5	48,5	49,5	50,5	51,5	52,5	53,5	54,5	55,5	56,5	57,5	58,5	59,5
5	35,1	36,1	37,1	38,1	39,1	40,1	41,1	42,1	43,1	44,1	45,1	46,1	47,1	48,1	49,1	50,1	51,1	52,1	53,1	54,1	55,1	56,1	57,1	58,1	59,1
6	34,7	35,6	36,6	37,6	38,6	39,6	40,6	41,6	42,6	43,6	44,6	45,6	46,6	47,6	48,6	49,6	50,6	51,6	52,6	53,6	54,6	55,6	56,6	57,6	58,6
7	34,3	35,2	36,2	37,2	38,2	39,2	40,2	41,2	42,2	43,2	44,2	45,2	46,2	47,2	48,2	49,2	50,2	51,2	52,2	53,2	54,2	55,2	56,2	57,2	58,2
8	33,9	34,8	35,8	36,8	37,8	38,8	39,8	40,8	41,8	42,8	43,8	44,8	45,8	46,8	47,8	48,8	49,8	50,8	51,8	52,8	53,8	54,8	55,8	56,8	57,8
9	33,5	34,5	35,5	36,5	37,5	38,5	39,5	40,5	41,5	42,5	43,5	44,5	45,5	46,5	47,5	48,5	49,5	50,5	51,5	52,5	53,5	54,5	55,5	56,5	57,5
10	33,1	34,1	35,1	36,1	37,1	38,1	39,1	40,1	41,1	42,1	43,1	44,1	45,1	46,1	47,1	48,1	49,1	50,1	51,1	52,1	53,1	54,1	55,1	56,1	57,1
11	32,7	33,7	34,7	35,7	36,7	37,7	38,7	39,7	40,7	41,7	42,7	43,7	44,7	45,7	46,7	47,7	48,7	49,7	50,7	51,7	52,7	53,7	54,7	55,7	56,7
12	32,3	33,3	34,3	35,3	36,3	37,3	38,3	39,3	40,3	41,3	42,3	43,3	44,3	45,3	46,3	47,3	48,3	49,3	50,3	51,3	52,3	53,3	54,3	55,3	56,3
13	31,9	32,9	33,9	34,9	35,9	36,9	37,9	38,9	39,9	40,9	41,9	42,9	43,9	44,9	45,9	46,9	47,9	48,9	49,9	50,9	51,9	52,9	53,9	54,9	55,9
14	31,5	32,5	33,5	34,5	35,5	36,5	37,5	38,5	39,5	40,5	41,5	42,5	43,5	44,5	45,5	46,5	47,5	48,5	49,5	50,5	51,5	52,5	53,5	54,5	55,5
15	31,1	32,1	33,1	34,1	35,1	36,1	37,1	38,1	39,1	40,1	41,1	42,1	43,1	44,1	45,1	46,1	47,1	48,1	49,1	50,1	51,1	52,1	53,1	54,1	55,1
16	30,7	31,7	32,7	33,7	34,7	35,7	36,7	37,7	38,7	39,7	40,7	41,7	42,7	43,7	44,7	45,7	46,7	47,7	48,7	49,7	50,7	51,7	52,7	53,7	54,7
17	30,3	31,3	32,3	33,3	34,3	35,3	36,3	37,3	38,3	39,3	40,3	41,3	42,3	43,3	44,3	45,3	46,3	47,3	48,3	49,3	50,3	51,3	52,3	53,3	54,3
18	29,9	30,9	31,9	32,9	33,9	34,9	35,9	36,9	37,9	38,9	39,9	40,9	41,9	42,9	43,9	44,9	45,9	46,9	47,9	48,9	49,9	50,9	51,9	52,9	53,9
19	29,5	30,5	31,5	32,5	33,5	34,5	35,5	36,5	37,5	38,5	39,5	40,5	41,5	42,5	43,5	44,5	45,5	46,5	47,5	48,5	49,5	50,5	51,5	52,5	53,5
20	29,1	30,1	31,1	32,1	33,1	34,1	35,1	36,1	37,1	38,1	39,1	40,1	41,1	42,1	43,1	44,1	45,1	46,1	47,1	48,1	49,1	50,1	51,1	52,1	53,1
21	28,7	29,7	30,7	31,7	32,7	33,7	34,7	35,7	36,7	37,7	38,7	39,7	40,7	41,7	42,7	43,7	44,7	45,7	46,7	47,7	48,7	49,7	50,7	51,7	52,7
22	28,3	29,3	30,3	31,3	32,3	33,3	34,3	35,3	36,3	37,3	38,3	39,3	40,3	41,3	42,3	43,3	44,3	45,3	46,3	47,3	48,3	49,3	50,3	51,3	52,3
23	27,9	28,9	29,9	30,9	31,9	32,9	33,9	34,9	35,9	36,9	37,9	38,9	39,9	40,9	41,9	42,9	43,9	44,9	45,9	46,9	47,9	48,9	49,9	50,9	51,9
24	27,5	28,5	29,5	30,5	31,5	32,5	33,5	34,5	35,5	36,5	37,5	38,5	39,5	40,5	41,5	42,5	43,5	44,5	45,5	46,5	47,5	48,5	49,5	50,5	51,5
25	27,1	28,1	29,1	30,1	31,1	32,1	33,1	34,1	35,1	36,1	37,1	38,1	39,1	40,1	41,1	42,1	43,1	44,1	45,1	46,1	47,1	48,1	49,1	50,1	51,1
26	26,7	27,7	28,7	29,7	30,7	31,7	32,7	33,7	34,7	35,7	36,7	37,7	38,7	39,7	40,7	41,7	42,7	43,7	44,7	45,7	46,7	47,7	48,7	49,7	50,7
27	26,3	27,3	28,3	29,3	30,3	31,3	32,3	33,3	34,3	35,3	36,3	37,3	38,3	39,3	40,3	41,3	42,3	43,3	44,3	45,3	46,3	47,3	48,3	49,3	50,3
28	25,9	26,9	27,9	28,9	29,9	30,9	31,9	32,9	33,9	34,9	35,9	36,9	37,9	38,9	39,9	40,9	41,9	42,9	43,9	44,9	45,9	46,9	47,9	48,9	49,9
29	25,5	26,5	27,5	28,5	29,5	30,5	31,5	32,5	33,5	34,5	35,5	36,5	37,5	38,5	39,5	40,5	41,5	42,5	43,5	44,5	45,5	46,5	47,5	48,5	49,5
30	25,1	26,1	27,1	28,1	29,1	30,1	31,1	32,1	33,1	34,1	35,1	36,1	37,1	38,1	39,1	40,1	41,1	42,1	43,1	44,1	45,1	46,1	47,1	48,1	49,1

TRAVERSURE. — DÉGÈS DE THERMOMÈTRE.

TABLE DES RICHESSES ALCOOLIQUES DEPUIS 1° JUSQU'À 100° (Suite.)

TEMPÉRATURE. — DEGRÉS DU THERMOMÈTRE.																											
	76.	77.	78.	79.	80.	81.	82.	83.	84.	85.	86.	87.	88.	89.	90.	91.	92.	93.	94.	95.	96.	97.	98.	99.	100.		
0	81.6	82.6	83.6	84.5	85.5	86.4	87.4	88.3	89.2	90.2	91.2	92.2	93.1	94	95	95.9	96.8	97.7	98.6	99.5							
1	81.2	82.8	83.2	84.2	85.1	86.1	87	88	89	89.9	90.8	91.8	92.8	93.7	94.6	95.6	96.5	97.4	98.3	99.2	100						
2	80.9	81.9	82.9	83.8	84.7	85.6	86.6	87.6	88.6	89.6	90.5	91.5	92.4	93.4	94.3	95.2	96.1	97	97.9	98.9	99.8						
3	80.5	81.5	82.5	83.4	84.4	85.3	86.3	87.3	88.3	89.2	90.2	91.2	92.1	93	94	94.9	95.8	96.7	97.7	98.6	99.5						
4	80.1	81.1	82.1	83	84	85	86	87	88	88.9	89.9	90.8	91.8	92.7	93.7	94.6	95.5	96.4	97.4	98.3	99.2						
5	79.7	80.7	81.7	82.7	83.7	84.7	85.6	86.6	87.6	88.5	89.5	90.5	91.4	92.4	93.3	94.2	95.2	96.2	97.1	98	98.9	99.8					
6	79.3	80.3	81.3	82.3	83.3	84.3	85.3	86.3	87.3	88.2	89.2	90.1	91	92	93	93.9	94.9	95.9	96.8	97.7	98.7	99.6					
7	79	80	81	82	82.9	83.9	84.9	85.9	86.9	87.8	88.8	89.8	90.7	91.7	92.6	93.6	94.6	95.6	96.5	97.4	98.4	99.3					
8	78.6	79.6	80.6	81.6	82.6	83.6	84.6	85.6	86.5	87.5	88.5	89.4	90.4	91.3	92.3	93.3	94.3	95.3	96.2	97.1	98.1	99					
9	78.2	79.2	80.2	81.2	82.2	83.2	84.2	85.2	86.2	87.1	88.1	89.1	90	91	92	93	94	95	95.9	96.8	97.8	98.7	99.7				
10	77.9	78.9	79.9	80.9	81.9	82.8	83.8	84.8	85.8	86.8	87.8	88.7	89.7	90.7	91.7	92.7	93.7	94.7	95.6	96.5	97.5	98.5	99.4				
11	77.5	78.5	79.5	80.5	81.5	82.5	83.4	84.4	85.4	86.4	87.4	88.3	89.4	90.4	91.4	92.4	93.3	94.3	95.3	96.2	97.2	98.2	99.1				
12	77.1	78.1	79.1	80.1	81.1	82.1	83.1	84.1	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	95.9	96.9	97.9	98.8	99.8			
13	76.8	77.8	78.8	79.8	80.8	81.8	82.8	83.8	84.8	85.7	86.7	87.7	88.7	89.7	90.7	91.7	92.7	93.7	94.6	95.6	96.6	97.6	98.6	99.5			
14	76.4	77.4	78.4	79.4	80.4	81.4	82.4	83.4	84.3	85.4	86.4	87.4	88.4	89.3	90.3	91.3	92.3	93.3	94.3	95.3	96.3	97.3	98.3	99.3			
15	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100		
16	75.6	76.6	77.6	78.6	79.6	80.6	81.6	82.6	83.6	84.6	85.6	86.6	87.6	88.6	89.6	90.7	91.7	92.7	93.7	94.7	95.7	96.7	97.7	98.7	99.7		
17	75.2	76.2	77.2	78.2	79.2	80.2	81.2	82.2	83.2	84.2	85.2	86.2	87.2	88.2	89.3	90.3	91.3	92.4	93.4	94.4	95.4	96.4	97.4	98.5	99.5		
18	74.9	75.9	76.9	77.9	78.9	79.9	80.9	81.9	82.9	83.9	84.9	85.9	86.9	87.9	88.9	89.9	91	92	93	94	95.1	96.1	97.1	98.2	99.2		
19	74.5	75.5	76.5	77.5	78.5	79.5	80.5	81.6	82.6	83.6	84.6	85.6	86.6	87.6	88.6	89.6	90.7	91.7	92.7	93.7	94.8	95.8	96.9	97.9	98.9		
20	74.1	75.1	76.1	77.1	78.1	79.1	80.1	81.2	82.2	83.2	84.2	85.2	86.2	87.2	88.2	89.2	90.3	91.3	92.4	93.4	94.5	95.6	96.7	97.8	98.8		
21	73.7	74.7	75.8	76.8	77.8	78.7	79.8	80.8	81.8	82.8	83.8	84.8	85.9	86.9	87.9	88.9	90	91	92	93.1	94.1	95.2	96.3	97.3	98.4		
22	73.3	74.3	75.4	76.4	77.4	78.4	79.4	80.4	81.4	82.4	83.4	84.4	85.5	86.5	87.6	88.6	89.6	90.7	91.8	92.8	93.9	94.9	96	97	98.1		
23	73	74	75	76	77	78	79	80.1	81.1	82.1	83.1	84.1	85.1	86.1	87.2	88.2	89.3	90.4	91.4	92.4	93.5	94.6	95.7	96.7	97.8		
24	72.6	73.6	74.6	75.6	76.6	77.6	78.6	79.7	80.7	81.7	82.7	83.7	84.7	85.7	86.8	87.9	88.9	90.1	91.1	92.1	93.2	94.3	95.3	96.4	97.5		
25	72.2	73.2	74.2	75.3	76.3	77.3	78.3	79.3	80.3	81.3	82.3	83.4	84.4	85.4	86.5	87.6	88.6	89.7	90.7	91.8	92.9	93.9	95	96.1	97.2		
26	71.8	72.8	73.8	74.8	75.9	76.9	77.9	78.9	79.9	80.9	81.9	82.9	84	85.1	86.1	87.2	88.2	89.3	90.4	91.5	92.5	93.6	94.7	95.8	96.7		
27	71.4	72.4	73.4	74.4	75.5	76.5	77.5	78.5	79.5	80.5	81.6	82.6	83.6	84.7	85.7	86.8	87.9	89	90	91.1	92.2	93.3	94.4	95.5	96.7		
28	71.1	72.1	73.1	74.1	75.1	76.1	77.1	78.2	79.2	80.3	81.3	82.3	83.3	84.3	85.4	86.5	87.5	88.6	89.7	90.8	91.9	93	94.1	95.2	96.4		
29	70.7	71.7	72.7	73.7	74.7	75.7	76.8	77.8	78.8	79.8	80.9	81.9	83	84	85	86.1	87.2	88.2	89.3	90.4	91.6	92.7	93.8	94.9	96.1		
30	70.3	71.3	72.3	73.3	74.3	75.3	76.4	77.4	78.4	79.4	80.5	81.5	82.6	83.6	84.7	85.8	86.9	87.9	89	90.1	91.2	92.4	93.5	94.6	95.8		

TABLEAU COMPARATIF DES DEGRÉS DE L'ALCOOMÈTRE LÉGAL
ET DE L'ALCOOMÈTRE DE GAY-LUSSAC.

LÉGAL.	GAY-LUSSAC	LÉGAL.	GAY-LUSSAC	GAY-LUSSAC	LÉGAL.	GAY-LUSSAC	LÉGAL.
0	0	51	51,25	0	0	51	50,75
1	1,04	52	52,24	1	0,96	52	51,75
2	2,03	53	53,26	2	1,97	53	52,74
3	3,06	54	54,29	3	2,94	54	53,71
4	4,05	55	55,29	4	3,95	55	54,71
5	5,10	56	56,29	5	4,90	56	55,71
6	6,11	57	57,30	6	5,89	57	56,70
7	7,11	58	58,31	7	6,89	58	57,69
8	8,15	59	59,28	8	7,85	59	58,72
9	9,08	60	60,27	9	8,92	60	59,63
10	10,15	61	61,27	10	9,85	61	60,73
11	11,11	62	62,24	11	10,89	62	61,76
12	12,14	63	63,23	12	11,86	63	62,77
13	13,15	64	64,20	13	12,85	64	63,80
14	14,13	65	65,20	14	13,87	65	64,80
15	15,19	66	66,21	15	14,81	66	65,79
16	16,24	67	67,19	16	15,76	67	66,81
17	17,27	68	68,18	17	16,73	68	67,82
18	18,29	69	69,19	18	17,71	69	68,81
19	19,41	70	70,17	19	18,59	70	69,83
20	20,43	71	71,16	20	19,57	71	70,84
21	21,43	72	72,16	21	20,57	72	71,84
22	22,33	73	73,13	22	21,67	73	72,87
23	23,34	74	74,11	23	22,66	74	73,89
24	24,25	75	75,10	24	23,75	75	74,90
25	25,26	76	76,11	25	24,74	76	75,89
26	26,18	77	77,10	26	25,82	77	76,90
27	27,23	78	78,09	27	26,77	78	77,91
28	28,20	79	79,10	28	27,80	79	78,90
29	29,19	80	80,12	29	28,81	80	79,88
30	30,22	81	81,12	30	29,78	81	80,88
31	31,19	82	82,13	31	30,81	82	81,87
32	32,19	83	83,11	32	31,81	83	82,89
33	33,22	84	84,12	33	32,78	84	83,88
34	34,20	85	85,14	34	33,80	85	84,86
35	35,13	86	86,14	35	34,87	86	85,86
36	36,18	87	87,16	36	35,82	87	86,84
37	37,18	88	88,16	37	36,82	88	87,84
38	38,21	89	89,15	38	37,79	89	88,85
39	39,20	90	90,14	39	38,80	90	89,86
40	40,22	91	91,12	40	39,78	91	90,88
41	41,21	92	92,12	41	40,79	92	91,88
42	42,23	93	93,10	42	41,77	93	92,90
43	43,21	94	94,11	43	42,79	94	93,89
44	44,21	95	95,10	44	43,79	95	94,90
45	45,22	96	96,09	45	44,78	96	95,91
46	46,21	97	97,07	46	45,79	97	96,93
47	47,21	98	98,07	47	46,79	98	97,93
48	48,23	99	99,07	48	47,77	99	98,93
49	49,22	100	100,07	49	48,78	100	99,92
50	50,22			50	49,78		

TABLEAU COMPARATIF DES DENSITÉS CORRESPONDANT AUX DEGRÉS DE L'ALCOOMÈTRE CENTÉSIMAL LÉGAL ET DE L'ALCOOMÈTRE GAY-LUSSAC.

DEGRÉS.	DENSITÉS		DEGRÉS.	DENSITÉS	
	Alcoomètre lég.	Alcoomètre Gay - Lussac.		Alcoomètre lég.	Alcoomètre Gay - Lussac.
0	1.000,00	1.000,00	51	932,41	932,9
1	998,14	998,5	52	930,41	930,9
2	996,95	997,0	53	928,37	928,9
3	995,52	995,6	54	926,30	920,9
4	994,13	994,2	55	924,20	926,8
5	992,77	992,9	56	922,09	924,7
6	991,45	991,6	57	919,97	922,6
7	990,16	990,3	58	917,84	918,5
8	988,91	989,1	59	915,69	916,3
9	987,70	987,8	60	913,51	914,1
10	986,52	986,7	61	911,30	911,9
11	985,37	985,5	62	909,07	909,6
12	984,24	984,4	63	906,82	907,3
13	983,14	983,3	64	904,54	905,0
14	982,06	982,2	65	902,24	902,7
15	981,00	981,2	66	899,91	900,4
16	979,95	980,2	67	897,55	898,0
17	978,92	979,2	68	895,16	895,6
18	977,90	978,2	69	892,74	893,2
19	976,88	977,3	70	890,29	890,7
20	975,87	976,3	71	887,81	888,2
21	974,87	975,3	72	885,31	885,7
22	973,87	974,2	73	882,78	883,1
23	972,86	973,2	74	880,22	880,5
24	971,85	972,1	75	877,63	877,9
25	970,84	971,1	76	875,00	875,3
26	969,81	970,0	77	872,34	872,6
27	968,76	969,0	78	869,65	869,9
28	967,69	967,9	79	866,92	867,2
29	966,59	966,8	80	864,16	864,5
30	965,45	965,7	81	861,37	861,7
31	964,28	964,5	82	858,54	858,9
32	963,07	963,3	83	855,67	856,0
33	961,83	962,1	84	852,75	853,1
34	960,55	960,8	85	849,79	850,2
35	959,23	959,4	86	846,78	847,2
36	957,86	958,1	87	843,72	844,2
37	956,45	956,7	88	840,60	841,1
38	954,99	955,3	89	837,41	837,9
39	953,50	953,8	90	834,15	834,6
40	951,96	952,3	91	830,81	831,2
41	950,30	950,7	92	827,38	827,8
42	948,72	949,1	93	823,85	824,2
43	947,05	947,4	94	820,20	820,6
44	945,35	945,7	95	816,41	816,8
45	943,61	944,0	96	812,45	812,8
46	941,83	942,2	97	808,29	808,6
47	940,02	940,4	98	803,90	804,2
48	938,17	938,6	99	799,26	799,6
49	936,29	936,7	100	794,33	794,7
50	934,37	934,8			

DEGRÉ alcoologique.	POIDS DE			DEGRÉ alcoologique.	POIDS DE		
	l'alcool par litre à 13° dans le vide.	l'eau contractée par litre à 15° dans le vide.	l'alcool sur 100gr dans le vide.		l'alcool par litre à 13° dans le vide.	l'eau contractée par litre à 15° dans le vide.	l'alcool sur 100gr dans le vide.
0	0gr	1000	0	26	506,345	762,616	21,435
1	7,936	989,630	0,795	27	214,281	753,031	22,138
2	15,873	981,205	1,593	28	922,218	744,625	22,984
3	23,809	972,840	2,394	29	230,154	735,590	23,832
4	31,745	964,515	3,196	30	248,091	726,514	24,683
5	39,682	956,219	4,001	31	24,027	719,409	25,566
6	47,618	947,964	4,807	32	253,963	708,264	26,393
7	55,554	939,740	5,616	33	261,900	699,088	27,253
8	63,491	924,554	6,426	34	269,836	689,873	28,116
9	71,427	915,409	7,238	35	277,772	680,619	28,983
10	79,364	906,293	8,050	36	285,709	671,313	29,854
11	87,300	897,208	8,867	37	293,645	661,968	30,728
12	95,236	888,143	9,685	38	301,581	652,573	31,607
13	103,173	879,107	10,503	39	309,518	643,147	32,490
14	111,109	870,092	11,324	40	317,454	633,673	33,317
15	119,045	861,097	12,146	41	325,390	624,138	34,269
16	126,982	852,110	12,969	42	333,327	614,562	35,165
17	134,918	843,145	13,794	43	341,263	604,958	36,066
18	142,854	834,190	14,621	44	349,199	595,323	36,971
19	150,791	825,234	15,449	45	357,136	585,648	37,881
20	158,727	816,289	16,279	46	365,072	575,934	38,796
21	166,663	807,354	17,111	47	373,008	566,190	39,716
22	174,600	798,418	17,944	48	380,945	556,404	40,641
23	182,536	789,473	18,779	49	388,881	546,589	41,571
24	190,472	780,528	19,616	50	396,818	536,734	42,506
25	198,409	771,582	20,455				

TRANSFORMATION DE DEGRÉ ALCOOLIQUE EN QUANTITÉ D'ALCOOL ET D'EAU EXPRIMÉS EN POIDS (Suite.)

DEGRÉ alcoologique,	POIDS DE			DEGRÉ alcoologique.	POIDS DE		
	l'alcool par litre à 15° dans le vide.	l'eau contractée par litre à 15° dans le vide.	l'alcool sur 100gr dans le vide.		l'alcool par litre à 15° dans le vide.	l'eau contractée par litre à 15° dans le vide.	l'alcool sur 100gr dans le vide.
51	404,754	526,839	43,448	76	603,163	271,071	68,993
52	412,690	516,905	44,394	77	611,099	260,478	70,114
53	420,627	506,930	45,348	78	619,035	249,854	71,244
54	428,563	496,926	46,307	79	626,972	239,190	72,385
55	436,499	486,892	47,271	80	634,908	228,496	73,535
56	444,436	476,847	48,241	81	642,844	217,773	74,696
57	452,372	466,793	49,216	82	650,781	207,008	75,867
58	460,308	456,729	50,195	83	658,717	196,204	77,050
59	468,245	446,744	51,181	84	666,653	185,350	78,245
60	476,181	436,530	52,172	85	674,590	174,456	79,453
61	484,117	426,386	53,170	86	682,526	163,513	80,673
62	492,054	416,221	54,175	87	690,462	152,519	81,907
63	499,990	406,037	55,185	88	698,399	141,465	83,156
64	507,926	395,823	56,202	89	706,335	130,342	84,421
65	515,863	385,588	57,226	90	714,272	119,148	85,704
66	523,799	375,324	58,257	91	722,208	107,875	87,004
67	531,735	365,030	59,295	92	730,144	96,512	88,325
68	539,672	354,705	60,341	93	738,081	85,048	89,668
69	547,608	344,351	61,391	94	746,017	73,465	91,035
70	555,545	333,966	62,445	95	753,953	61,743	92,431
71	563,481	323,552	63,504	96	761,890	49,849	93,859
72	571,417	313,118	64,601	97	769,826	37,757	95,325
73	579,354	302,653	65,686	98	777,762	25,435	96,833
74	587,290	292,159	66,779	99	785,699	12,862	98,402
75	595,226	281,636	67,881	100	793,635	0	100

Alcoomètre de Vochmeter.

Cet alcoomètre est usité en Hollande, il est divisé en 144 parties ; le zéro correspond à l'eau pure à 60° Fahrenheit ou à 15°,56 centigrades, le degré 10 représente l'eau-de-vie de preuve à 50° Gay-Lussac.

Le degré Gay-Lussac donné par ces tables doit être à son tour transformé en degré centésimal légal au moyen de la table publiée plus haut.

TABLE DE COMPARAISON ENTRE LE VOCHMETER HOLLANDAIS
ET L'ALCOOMÈTRE DE GAY-LUSSAC (1)

VOCHMETER.	GAY-LUSSAC.	DENSITÉ relative.	VOCHMETER.	GAY-LUSSAC.	DENSITÉ relative.
0	0	1000,0	17	73,27	882,4
1	5,64	992,0	18	75,56	876,4
2	12,18	984,2	19	77,85	870,3
3	18,78	977,5	20	80,07	864,3
4	26,30	969,7	21	81,93	859,1
5	32,75	962,4	22	83,90	853,2
6	38,13	955,1	23	85,93	847,4
7	42,76	947,8	24	87,77	841,8
8	46,79	940,7	25	89,48	836,3
9	50,16	934,5	26	91,09	830,9
10	53,62	927,6	27	92,63	825,5
11	56,70	920,8	28	94,08	820,2
12	58,04	914,0	29	95,44	815,0
13	62,91	907,4	30	96,71	809,8
14	65,75	900,9	31	97,87	804,7
15	68,08	895,2	32	98,02	799,6
16	70,72	888,9	33	100,00	794,7

(1) *Alimentos y bebidas*, César Chicote, Madrid, 1894, p. 310.

Alcoomètre de Beck.

Cet alcoomètre était employé en Allemagne. Il est divisé en 100 parties égales, le zéro correspond à l'eau distillée à 10° Réaumur, et le 30 = un liquide à 0,830 de densité.

Degrés Beck.	Degrés Tralles.
0	0
10	45,8
20	69,2
30	85,9
40	97,7
42	99,4
42,28	100,0

Alcoomètre de Tagliabue.

En 1868 les États-Unis d'Amérique ont adopté comme type de l'alcool, l'alcool de preuve à 0,7946 de densité à 15°56, la densité de l'eau à cette température étant 1 000. L'alcoomètre Tagliabue marque 200° dans l'alcool absolu, et 0° dans l'eau à 15°56. La preuve d'Amérique = 100° à cet aréomètre.

TABLE DONNANT LES INDICATIONS DE L'ALCOOMÈTRE DE TAGLIABUE (1)

GRADUATIONS Tagliabue.	VOLUMES		GRADUATIONS Tagliabue.	DENSITÉS RELATIVES à 15° 56.	VOLUMES		DENSITÉS RELATIVES à 15° 56.
	d'alcool.	d'eau.			d'alcool.	d'eau.	
10	5	95,32	30	0,99589	15,0	86,20	0,98114
11	5,5	94,85	31	0,99224	15,5	85,75	0,98063
12	6	94,39	32	0,99160	16,0	85,30	0,98011
13	6,5	93,93	40	0,99098	20	81,71	0,97600
14	7	93,48	50	0,99036	25	77,22	0,97081
15	7,5	93,02	60	0,98974	30	72,70	0,96541
16	8	92,56	70	0,98911	35	68,10	0,95915
17	8,5	92,10	80	0,98849	40	63,41	0,95192
18	9	91,64	90	0,98787	45	58,60	0,94359
19	9,5	91,18	100	0,98725	50	53,71	0,93431
20	10	90,72	110	0,98663	55	48,72	0,92427
21	10,5	90,26	120	0,98608	60	43,67	0,91346
22	11	89,81	130	0,98552	65	38,56	0,90211
23	11,5	89,36	140	0,98497	70	33,38	0,89003
24	12	88,91	150	0,98441	75	28,13	0,87730
25	12,5	88,45	160	0,98386	80	22,81	0,86384
26	13	88,00	170	0,98330	85	17,41	0,84950
27	13,5	87,55	180	0,98275	90	11,87	0,83385
28	14	87,10	190	0,98220	95	6,10	0,81598
29	14,5	86,65	200	0,98167	100	0,00	0,79401

(1) *Alimentos y bebidas*, César Chicote, Madrid, 1894, p. 311.

Hydromètre ou alcoomètre de Sikes.

Cet alcoomètre est usité en Angleterre, il est assez compliqué et il diffère notablement de notre alcoomètre. Sikes a pris pour base de son échelle un alcool type ou esprit d'épreuve (proof spirit) très différent de l'alcool pur. A la température de 51 D° Fahrenheit (10°56 centigrades) le poids de un litre



Alcoomètre de Sikes.

de cet esprit est égal au 12/13 du poids d'un litre d'eau (act du Parlement du 2 juillet 1816). A la même température, la richesse d'un liquide alcoolique est le nombre de litres de preuve que peut former un hectolitre de ce liquide. Ce nombre surpasse 100, quand le liquide est plus alcoolique que le type, et il est plus petit que 100 dans le cas contraire.

La densité absolue de l'esprit d'épreuve type est 0,919774, et sa richesse alcoolique 57°,2 de l'échelle centésimale de Gay-Lussac.

Cet instrument est en cuivre argenté ou doré. Sa

tige porte 10 divisions égales, subdivisées chacune en dixièmes. Neuf petits poids en cuivre peuvent être fixés à la partie inférieure de l'aréomètre. On choisit celui qui fait affleurer le niveau de la liqueur à essayer dans l'espace compris entre 0 et 10 divisions. Ces poids sont tels que, si l'on fait plonger la tige jusqu'à l'indication 10 (en bas) dans un liquide, on mettra le niveau 0, en substituant à ce poids celui qui est immédiatement plus fort.

L'instrument sans poids marque 0 dans l'alcool concentré; il marque 10 dans l'eau distillée, lorsqu'il est chargé du poids le plus lourd.

Des tables font connaître les corrections afférentes à la température et la quantité d'eau qu'il faut ajouter ou retrancher à une eau-de-vie donnée pour l'amener au degré de preuve.

TABLE SERVANT À TRANSFORMER LES DEGRÉS SYKES EN DEGRÉS GAY-LUSSAC (1)

GAY-LE SAC.	BIKES.	GAY-LUSSAC.	SYKES.	GAY-LUSSAC.	SYKES.	GAY-LUSSAC.	SYKES.	GAY-LUSSAC.	SYKES.	GAY-LUSSAC.	BIKES.
0,58	1,00	8,37	15,00	16,70	20,00	25,00	43,42	33,00	57,31	41,50	72,00
1,00	1,74	9,00	15,63	17,00	20,52	25,34	44,00	33,40	58,00	42,00	72,04
1,15	2,00	9,21	16,00	17,27	30,00	25,31	45,00	33,97	59,00	42,03	73,00
1,73	3,00	9,70	17,00	17,85	31,00	26,00	45,15	34,00	59,05	42,61	74,00
2,00	3,47	10,00	17,37	18,00	31,26	26,49	46,00	34,55	60,00	43,00	74,08
2,30	4,00	10,36	18,00	18,43	32,00	27,00	46,89	35,00	61,18	43,19	75,00
2,88	5,00	10,94	19,00	19,00	33,00	27,00	47,00	35,12	61,00	43,76	76,00
3,00	5,21	11,00	19,10	19,58	34,00	27,64	48,00	35,70	62,00	44,00	76,42
3,45	6,00	11,52	20,00	20,00	34,73	28,00	48,63	36,00	62,52	44,34	77,00
4,00	6,95	12,10	20,84	20,15	35,00	28,21	49,00	36,28	63,00	44,91	78,00
4,03	7,00	12,09	21,00	20,73	36,00	28,79	50,00	36,85	64,00	45,00	78,15
4,61	8,00	12,67	22,00	21,00	36,47	29,00	50,36	37,00	65,26	45,49	79,00
5,00	8,68	13,00	22,58	21,30	37,00	29,37	51,00	37,43	65,00	46,00	79,89
5,18	9,00	13,24	23,00	21,88	38,00	29,94	52,00	38,00	66,00	46,06	80,00
5,76	10,00	13,82	24,00	22,00	38,21	30,00	52,10	38,58	67,00	46,64	81,00
6,00	10,42	14,00	24,31	22,46	39,00	30,51	53,00	39,00	67,73	47,00	81,63
6,33	11,00	14,40	25,00	23,00	39,94	31,00	53,84	39,15	68,00	47,22	82,00
6,91	12,00	14,97	26,00	23,03	40,00	31,03	54,00	39,73	69,00	47,79	83,00
7,00	12,16	15,00	26,05	23,61	41,00	31,67	55,00	40,00	69,47	48,00	83,36
7,43	13,00	15,55	27,00	24,00	41,68	32,00	55,57	40,31	70,00	48,37	84,00
8,00	13,89	16,00	27,19	24,18	42,00	32,24	56,00	40,88	71,00	48,94	85,00
8,06	14,00	16,12	28,00	24,76	43,00	32,82	57,00	41,00	71,20	49,00	85,10
											85,73
											86,00
											86,84
											87,00
											88,00
											88,57
											89,00
											90,00
											91,00
											92,00
											92,05
											93,00
											93,78
											94,00
											95,00
											95,52
											96,00
											96,85
											97,00
											97,26
											98,00
											98,99
											100,00
											100,73

(1) Le degré Gay-Lussac doit être à son tour transformé en degré centésimal légal, au moyen de la table publiée plus haut.

Alcoomètre de Richter et Tralles.

Cet alcoomètre est usité en Allemagne et en Russie. Il porte deux échelles ; la première donne la richesse du mélange exprimée en centièmes de *son volume*. Elle ne diffère de celle de Gay-Lussac que par la densité de l'alcool absolu qui représente le centième degré de l'échelle. Les indications de l'instrument se rapportent à la température de 4 degrés centigrades.

La seconde échelle donne la richesse alcoolique exprimée en centièmes du poids du mélange ; cette échelle avait été déterminée par Richter, elle a été reconnue fausse, et modifiée.

Certains de ces appareils allemands portent un thermomètre soudé à la partie inférieure du flotteur, dont la cuve sert de lest. Ce thermomètre ne donne pas les degrés thermométriques, mais la correction qu'il faut apporter à l'échelle Tralles pour la ramener à ce qu'elle serait à la température de 4 degrés.

On conçoit que cette correction ne puisse être qu'approximative, puisque le coefficient de dilatation de l'alcool varie notablement avec sa température, surtout pour les liquides dont la richesse est inférieure à 30 degrés.

TRANSFORMATION DES DEGRÉS TRALLÉS ET RICHTER
EN DEGRÉS GAY-LUSSAC (1)

GAY-LUSSAC.	TRALLÉS.	RICHTER.	GAY-LUSSAC.	TRALLÉS.	RICHTER.
0	0	0	73	72,7	59,5
5	4,8	4,3	75	74,6	62,0
10	9,5	7,6	77	76,5	64,3
17	16,5	12,0	79	78,7	67,2
23	22,2	15,0	81	80,6	69,6
29	28,0	18,6	83	82,9	72,3
34	33,0	22,3	84	83,9	73,8
39	38,0	25,8	86	86,0	76,2
43	42,6	30,0	88	87,9	78,7
47	46,5	33,3	89	88,9	80,3
50	49,5	35,6	91	91,2	83,3
53	52,5	38,5	93	93,2	86,3
56	55,6	41,2	94	94,3	88,0
59	58,9	44,3	95	95,0	89,2
62	61,5	47,1	96	96,2	91,0
64	63,2	49,0	97	97,2	93,0
67	66,6	52,7	98	98,3	95,5
69	68,6	55,0	99	99,4	98,3
71	70,6	57,2	100	100,0	100,0

(1) Le degré Gay-Lussac doit être à son tour transformé en degré centésimal légal, au moyen de la table publiée plus haut.

DENSITÉ

La densité des alcools et des spiritueux peut être déterminée exactement à l'aide de la méthode dite *du flacon*.

Nous avons fait construire un picnomètre très pratique, qui consiste en un flacon jaugé exactement à 100 centimètres cubes à 15°; un thermomètre plonge dans le liquide et fait corps avec le bouchon du flacon.

On tare le flacon vide et sec, on le remplit d'alcool à 15°, on fait le niveau exactement, et on pèse au milligramme. Le poids trouvé multiplié par 10 correspond à la densité du liquide prise à 15°. On peut déterminer cette densité à l'aide des densimètres étalonnés, ou à leur défaut prendre le degré alcoolique apparent du spiritueux avec des alcoomètres, et transformer ce degré en densité à l'aide de la table suivante.

TABLE DES URSIVITÉS DES MÉLANGES D'EAU ET D'ALCOOL ABSOLU (I)

Arrestée par le Bureau national des poids et mesures et annexée au décret du 27 décembre 1894, portant règlement d'administration publique, relatif à la fixation du mode de vérification des dénombrures et des droits à ce sujet (*Journal Officiel*, du 30 décembre 1894).

Year	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	2065	2066	2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073	2074	2075	2076	2077	2078	2079	2080	2081	2082	2083	2084	2085	2086	2087	2088	2089	2090	2091	2092	2093	2094	2095	2096	2097	2098	2099	2100	2101	2102	2103	2104	2105	2106	2107	2108	2109	2110	2111	2112	2113	2114	2115	2116	2117	2118	2119	2120	2121	2122	2123	2124	2125	2126	2127	2128	2129	2130	2131	2132	2133	2134	2135	2136	2137	2138	2139	2140	2141	2142	2143	2144	2145	2146	2147	2148	2149	2150	2151	2152	2153	2154	2155	2156	2157	2158	2159	2160	2161	2162	2163	2164	2165	2166	2167	2168	2169	2170	2171	2172	2173	2174	2175	2176	2177	2178	2179	2180	2181	2182	2183	2184	2185	2186	2187	2188	2189	2190	2191	2192	2193	2194	2195	2196	2197	2198	2199	2200	2201	2202	2203	2204	2205	2206	2207	2208	2209	2210	2211	2212	2213	2214	2215	2216	2217	2218	2219	2220	2221	2222	2223	2224	2225	2226	2227	2228	2229	2230	2231	2232	2233	2234	2235	2236	2237	2238	2239	2240	2241	2242	2243	2244	2245	2246	2247	2248	2249	2250	2251	2252	2253	2254	2255	2256	2257	2258	2259	2260	2261	2262	2263	2264	2265	2266	2267	2268	2269	2270	2271	2272	2273	2274	2275	2276	2277	2278	2279	2280	2281	2282	2283	2284	2285	2286	2287	2288	2289	2290	2291	2292	2293	2294	2295	2296	2297	2298	2299	2300	2301	2302	2303	2304	2305	2306	2307	2308	2309	2310	2311	2312	2313	2314	2315	2316	2317	2318	2319	2320	2321	2322	2323	2324	2325	2326	2327	2328	2329	2330	2331	2332	2333	2334	2335	2336	2337	2338	2339	2340	2341	2342	2343	2344	2345	2346	2347	2348	2349	2350	2351	2352	2353	2354	2355	2356	2357	2358	2359	2360	2361	2362	2363	2364	2365	2366	2367	2368	2369	2370	2371	2372	2373	2374	2375	2376	2377	2378	2379	2380	2381	2382	2383	2384	2385	2386	2387	2388	2389	2390	2391	2392	2393	2394	2395	2396	2397	2398	2399	2400	2401	2402	2403	2404	2405	2406	2407	2408	2409	2410	2411	2412	2413	2414	2415	2416	2417	2418	2419	2420	2421	2422	2423	2424	2425	2426	2427	2428	2429	2430	2431	2432	2433	2434	2435	2436	2437	2438	2439	2440	2441	2442	2443	2444	2445	2446	2447	2448	2449	2450	2451	2452	2453	2454	2455	2456	2457	2458	2459	2460	2461	2462	2463	2464	2465	2466	2467	2468	2469	2470	2471	2472	2473	2474	2475	2476	2477	2478	2479	2480	2481	2482	2483	2484	2485	2486	2487	2488	2489	2490	2491	2492	2493	2494	2495	2496	2497	2498	2499	2500	2501	2502	2503	2504	2505	2506	2507	2508	2509	2510	2511	2512	2513	2514	2515	2516	2517	2518	2519	2520	2521	2522	2523	2524	2525	2526	2527	2528	2529	2530	2531	2532	2533	2534	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580	2581	2582	2583	2584	2585	2586	2587	2588	2589	2590	2591	2592	2593	2594	2595	2596	2597	2598	2599	2600	2601	2602	2603	2604	2605	2606	2607	2608	2609	2610	2611	2612	2613	2614	2615	2616	2617	2618	2619	2620	2621	2622	2623	2624	2625	2626	2627	2628	2629	2630	2631	2632	2633	2634	2635	2636	2637	2638	2639	2640	2641	2642	2643	2644	2645	2646	2647	2648	2649	2650	2651	2652	2653	2654	2655	2656	2657	2658	2659	2660	2661	2662	2663	2664	2665	2666	2667	2668	2669	2670	2671	2672	2673	2674	2675	2676	2677	2678	2679	2680	2681	2682	2683	2684	2685	2686	2687	2688	2689	2690	2691	2692	2693	2694	2695	2696	2697	2698	2699	2700	2701	2702	2703	2704	2705	2706	2707	2708	2709	2710	2711	2712	2713	2714	2715	2716	2717	2718	2719	2720	2721	2722	2723	2724	2725	2726	2727	2728	2729	2730	2731	2732	2733	2734	2735	2736	2737	2738	2739	2740	2741	2742	2743	2744	2745	2746	2747	2748	2749	2750	2751	2752	2753	2754	2755	2756	2757	2758	2759	2760	2761	2762	2763	2764	2765	2766	2767	2768	2769	2770	2771	2772	2773	2774	2775	2776	2777	2778	2779	2780	2781	2782	2783	2784	2785	2786	2787	2788	2789	2790	2791	2792	2793	2794	2795	2796	2797	2798	2799	2800	2801	2802	2803	2804	2805	2806	2807	2808	2809	2810	2811	2812	2813	2814	2815	2816	2817	2818	2819	2820	2821	2822	2823	2824	2825	2826	2827	2828	2829	2830	2831	2832	2833	2834	2835	2836	2837	2838	2839	2840	2841	2842	2843	2844	2845	2846	2847	2848	2849	2850	2851	2852	2853	2854	2855	2856	2857	2858	2859	2860	2861	2862	2863	2864	2865	2866	2867	2868	2869	2870	2871	2872	2873	2874	2875	2876	2877	2878	2879	2880	2881	2882	2883	2884	2885	2886	2887	2888	2889	2890	2891	2892	2893	2894	2895	2896	2897	2898	2899	2900	2901	2902	2903	2904	2905	2906	2907	2908	2909	2910	2911	2912	2913	2914	2915	2916	2917	2918	2919	2920	2921	2922	2923	2924	2925	2926	2927	2928	2929	2930	2931	2932	2933	2934	2935	2936	2937	2938	2939	2940	2941	2942	2943	2944	2945	2946	2947	2948	2949	2950	2951	2952	2953	2954	2955	2956	2957	2958	2959	2960	2961	2962	2963	2964	2965	2966	2967	2968	2969	2970	2971	2972	2973	2974	2975	2976	2977	2978	2979	2980	2981	2982	2983	2984	2985	2986	2987	2988	2989	2990	2991	2992	2993	2994	2995	2996	2997	2998	2999	3000
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

3.5	99.482	14	10.1	98.640	12	16.8	97.913	10	23.4	97.216	10	30.0	96.515	12	36.6	95.702	14
3.6	99.468	14	10.2	98.628	12	16.8	97.902	10	23.5	97.236	10	30.1	96.534	11	36.7	95.688	14
3.7	99.454	14	10.3	98.617	11	16.9	97.892	10	23.5	97.225	11	30.2	96.572	12	36.8	95.673	15
3.8	99.440	14	10.4	98.605	12	17.0	97.882	10	23.7	97.215	10	30.3	96.510	12	36.9	95.659	14
3.9	99.426	14	10.5	98.593	12	17.1	97.872	10	23.8	97.205	10	30.4	96.499	11	37.0	95.645	14
4.0	99.413	13	10.6	98.582	11	17.2	97.862	10	23.9	97.195	10	30.5	96.487	12	37.1	95.631	14
4.1	99.399	14	10.7	98.571	11	17.3	97.851	11	24.0	97.185	10	30.6	96.475	12	37.2	95.616	15
4.2	99.385	14	10.8	98.559	12	17.4	97.841	10	24.1	97.175	10	30.7	96.463	12	37.3	95.602	14
4.3	99.371	14	10.9	98.548	11	17.5	97.831	10	24.2	97.165	10	30.8	96.452	11	37.4	95.588	14
4.4	99.358	13	11.0	98.537	11	17.6	97.821	10	24.3	97.155	10	30.9	96.440	12	37.5	95.573	15
4.5	99.344	14	11.1	98.525	12	17.7	97.811	10	24.4	97.144	11	31.0	96.428	12	37.6	95.559	14
4.6	99.331	14	11.2	98.513	11	17.8	97.800	11	24.5	97.134	10	31.1	96.416	12	37.7	95.544	15
4.7	99.317	13	11.3	98.501	11	17.9	97.790	10	24.6	97.124	10	31.2	96.404	12	37.8	95.529	15
4.8	99.303	14	11.4	98.491	12	18.0	97.780	10	24.7	97.114	10	31.3	96.392	12	37.9	95.514	15
4.9	99.290	13	11.5	98.480	11	18.1	97.770	10	24.8	97.104	10	31.4	96.380	12	38.0	95.499	15
5.0	99.277	13	11.6	98.469	11	18.2	97.760	10	24.9	97.094	10	31.5	96.368	12	38.1	95.484	15
5.1	99.263	14	11.7	98.458	11	18.3	97.750	10	25.0	97.084	10	31.6	96.356	12	38.2	95.469	15
5.2	99.250	13	11.8	98.446	12	18.4	97.740	11	25.1	97.073	11	31.7	96.344	12	38.3	95.455	14
5.3	99.237	13	11.9	98.435	11	18.5	97.730	10	25.2	97.063	10	31.8	96.331	13	38.4	95.440	15
5.4	99.224	13	12.0	98.424	11	18.6	97.720	10	25.3	97.053	10	31.9	96.319	12	38.5	95.425	15
5.5	99.210	14	12.1	98.413	11	18.7	97.710	10	25.4	97.043	10	32.0	96.307	12	38.6	95.410	15
5.6	99.197	13	12.2	98.402	11	18.8	97.700	10	25.5	97.032	11	32.1	96.295	12	38.7	95.395	15
5.7	99.184	13	12.3	98.391	11	18.9	97.690	11	25.6	97.022	10	32.2	96.282	13	38.8	95.380	15
5.8	99.171	13	12.4	98.380	11	19.0	97.680	10	25.7	97.012	10	32.3	96.270	12	38.9	95.365	15
5.9	99.158	13	12.5	98.369	11	19.1	97.670	10	25.8	97.002	10	32.4	96.258	12	39.0	95.350	15
6.0	99.145	13	12.6	98.358	11	19.2	97.660	10	25.9	96.991	11	32.5	96.245	13	39.1	95.335	15
6.1	99.132	13	12.7	98.347	11	19.3	97.650	10	26.0	96.981	10	32.6	96.233	12	39.2	95.320	15
6.2	99.119	13	12.8	98.336	11	19.4	97.640	10	26.1	96.971	10	32.7	96.221	12	39.3	95.305	15
6.3	99.106	13	12.9	98.325	11	19.5	97.630	11	26.2	96.960	11	32.8	96.208	13	39.4	95.290	15
6.4	99.093	13	13.0	98.314	11	19.6	97.620	10	26.3	96.950	16	32.9	96.196	12	39.5	95.274	16
6.5	99.080	13	13.1	98.303	11	19.7	97.610	10	26.3	96.950	16	32.9	96.196	12	39.5	95.274	16

(1) Ces densités sont rapportées à l'eau à 15° centigrades, et ramenées au vide.

TABLE DES DENSITÉS DES MÉLANGES D'EAU ET D'ALCOOL ABSOLU (Suite.)

Degrés.	Densité.	Différences.	Degrés.	Densité.	Différences.	Degrés.	Densité.	Différences.	Degrés.	Densité.	Différences.	Degrés.	Densité.	Différences.	Degrés.	Densité.	Différences.
39.6	95.259	15	46.7	94.056	19	53.8	92.672	20	60.9	91.152	23	68.0	89.516	24	75.1	87.737	26
39.7	95.244	15	46.8	94.038	18	53.9	92.651	21	61.0	91.130	22	68.1	89.492	24	75.2	87.711	26
39.8	95.228	16	46.9	94.020	18	54.0	92.630	21	61.1	91.108	22	68.2	89.468	24	75.3	87.684	27
39.9	95.212	16	47.0	94.002	18	54.1	92.609	21	61.2	91.086	22	68.3	89.444	24	75.4	87.658	26
40.0	95.196	16	47.1	93.983	19	54.2	92.588	21	61.3	91.063	23	68.4	89.419	25	75.5	87.632	26
40.1	95.180	16	47.2	93.965	18	54.3	92.567	21	61.4	91.041	22	68.5	89.395	24	75.6	87.606	26
40.2	95.164	16	47.3	93.947	18	54.4	92.546	21	61.5	91.019	22	68.6	89.371	24	75.7	87.579	27
40.3	95.148	16	47.4	93.929	18	54.5	92.525	21	61.6	90.997	22	68.7	89.347	24	75.8	87.553	26
40.4	95.132	16	47.5	93.910	19	54.6	92.504	21	61.7	90.974	23	68.8	89.322	25	75.9	87.527	26
40.5	95.116	16	47.6	93.892	18	54.7	92.483	21	61.8	90.952	22	68.9	89.298	24	76.0	87.500	27
40.6	95.100	16	47.7	93.873	19	54.8	92.462	21	61.9	90.930	22	69.0	89.274	24	76.1	87.474	26
40.7	95.084	16	47.8	93.854	19	54.9	92.441	21	62.0	90.907	23	69.1	89.249	25	76.2	87.447	27
40.8	95.068	16	47.9	93.836	18	55.0	92.420	21	62.1	90.885	22	69.2	89.225	24	76.3	87.421	26
40.9	95.052	16	48.0	93.817	19	55.1	92.399	21	62.2	90.862	23	69.3	89.200	25	76.4	87.394	27
41.0	95.036	16	48.1	93.798	19	55.2	92.378	21	62.3	90.840	22	69.4	89.176	24	76.5	87.367	27
41.1	95.020	16	48.2	93.780	18	55.3	92.357	21	62.4	90.817	23	69.5	89.151	25	76.6	87.341	26
41.2	95.004	16	48.3	93.761	19	55.4	92.336	21	62.5	90.795	22	69.6	89.127	24	76.7	87.314	27
41.3	94.987	16	48.4	93.742	19	55.5	92.315	21	62.6	90.772	23	69.7	89.102	25	76.8	87.287	27
41.4	94.971	16	48.5	93.723	19	55.6	92.293	21	62.7	90.750	22	69.8	89.078	24	76.9	87.260	27
41.5	94.955	16	48.6	93.705	18	55.7	92.272	21	62.8	90.727	23	69.9	89.053	25	77.0	87.234	26
41.6	94.938	17	48.7	93.686	19	55.8	92.251	21	62.9	90.705	22	70.0	89.029	24	77.1	87.207	27
41.7	94.922	16	48.8	93.667	19	55.9	92.230	21	63.0	90.682	23	70.1	89.004	25	77.2	87.180	27
41.8	94.905	17	48.9	93.648	19	56.0	92.209	21	63.1	90.659	23	70.2	88.979	25	77.3	87.153	27
41.9	94.889	16	49.0	93.629	19	56.1	92.188	21	63.2	90.637	23	70.3	88.951	25	77.4	87.126	28

43.5	91.6 0	17	50.6	93.820	20	57.7	91.818	21	64.8	90.270	23	71.9	88.556	25	79.0	86.692	27
43.6	94.601	17	50.7	93.300	20	57.8	91.821	22	64.9	90.247	23	72.0	88.531	25	79.1	86.664	28
43.7	94.586	17	50.8	93.281	19	57.9	91.805	22	65.0	90.224	23	72.1	88.506	25	79.2	86.637	27
43.8	94.569	17	50.9	93.261	20	58.0	91.784	21	65.1	90.201	23	72.2	88.480	26	79.3	86.609	28
43.9	94.552	17	51.0	93.241	20	58.1	91.763	21	65.2	90.177	24	72.3	88.455	25	79.4	86.582	27
44.0	94.535	17	51.1	93.221	20	58.2	91.741	22	65.3	90.154	23	72.4	88.430	25	79.5	86.554	28
44.1	94.517	18	51.2	93.201	20	58.3	91.720	21	65.4	90.131	23	72.5	88.405	25	79.6	86.527	27
44.2	94.500	17	51.3	93.181	20	58.4	91.698	22	65.5	90.108	23	72.6	88.379	26	79.7	86.499	28
44.3	94.483	17	51.4	93.161	20	58.5	91.677	21	65.6	90.084	24	72.7	88.354	25	79.8	86.472	27
44.4	94.465	17	51.5	93.141	20	58.6	91.655	21	65.7	90.061	23	72.8	88.329	25	79.9	86.444	28
44.5	94.448	18	51.6	93.121	20	58.7	91.634	21	65.8	90.038	23	72.9	88.303	25	8.0	86.416	28
44.6	94.431	17	51.7	93.101	20	58.8	91.612	22	65.9	90.014	24	73.0	88.278	26	80.1	86.388	28
44.7	94.414	17	51.8	93.081	20	58.9	91.591	21	66.0	89.991	23	73.1	88.252	25	80.2	86.360	28
44.8	94.396	18	51.9	93.061	20	59.0	91.569	22	66.1	89.968	23	73.2	88.227	26	80.3	86.333	27
44.9	94.379	17	52.0	93.041	20	59.1	91.547	22	66.2	89.944	24	73.3	88.201	25	80.4	86.305	28
45.0	94.361	18	52.1	93.021	20	59.2	91.525	22	66.3	89.921	23	73.4	88.176	26	80.5	86.277	28
45.1	94.344	17	52.2	93.001	20	59.3	91.504	21	66.4	89.897	24	73.5	88.150	25	80.6	86.249	28
45.2	94.326	18	52.3	92.980	21	59.4	91.482	22	66.5	89.874	23	73.6	88.125	26	80.7	86.221	28
45.3	94.308	18	52.4	92.960	20	59.5	91.460	22	66.6	89.850	24	73.7	88.099	25	80.8	86.193	28
45.4	94.291	17	52.5	92.940	20	59.6	91.438	22	66.7	89.826	24	73.8	88.074	26	80.9	86.165	28
45.5	94.273	18	52.6	92.919	21	59.7	91.417	21	66.8	89.802	24	73.9	88.048	25	81.0	86.137	28
45.6	94.255	18	52.7	92.899	20	59.8	91.395	22	66.9	89.779	23	74.0	88.022	26	81.1	86.109	28
45.7	94.237	18	52.8	92.878	21	59.9	91.373	22	67.0	89.755	24	74.1	87.996	26	81.2	86.081	28
45.8	94.219	18	52.9	92.858	20	60.0	91.351	22	67.1	89.731	24	74.2	87.970	26	81.3	86.052	29
45.9	94.201	18	53.0	92.837	21	60.1	91.329	22	67.2	89.707	24	74.3	87.944	26	81.4	86.024	28
46.0	94.183	18	53.1	92.817	20	60.2	91.307	22	67.3	89.683	24	74.4	87.919	26	81.5	85.996	28
46.1	94.165	18	53.2	92.796	21	60.3	91.285	22	67.4	89.660	23	74.5	87.893	25	81.6	85.968	28
46.2	94.147	18	53.3	92.775	21	60.4	91.263	22	67.5	89.636	24	74.6	87.867	26	81.7	85.939	29
46.3	94.129	18	53.4	92.755	20	60.5	91.241	22	67.6	89.612	24	74.7	87.841	26	81.8	85.911	28
46.4	94.111	18	53.5	92.734	21	60.6	91.219	22	67.7	89.588	24	74.8	87.815	26	81.9	85.883	28
46.5	94.093	18	53.6	92.713	21	60.7	91.197	22	67.8	89.564	24	74.9	87.789	26	82.0	85.854	29
46.6	94.075	18	53.7	92.692	21	60.8	91.175	22	67.9	89.540	24	75.0	87.763	26	82.1	85.826	28

TABLE DES DENSITÉS DES MÉLANGES D'EAU ET D'ALCOOL ABSOLU (Suite.)

DEGRÉS.	DENSITÉS.	DIFFÉRENCES.	DEGRÉS.	DENSITÉS.	DIFFÉRENCES.	DEGRÉS.	DENSITÉS.	DIFFÉRENCES.	DEGRÉS.	DENSITÉS.	DIFFÉRENCES.	DEGRÉS.	DENSITÉS.	DIFFÉRENCES.
82.2	85.797	29	85.2	84.919	30	88.2	83.997	31	91.2	83.014	34	94.2	81.945	37
82.3	85.769	28	85.3	84.889	30	88.3	83.965	32	91.3	82.980	34	94.3	81.907	38
82.4	85.740	29	85.4	84.859	30	88.4	83.933	32	91.4	82.946	34	94.4	81.870	37
82.5	85.712	28	85.5	84.829	30	88.5	83.901	32	91.5	82.911	35	94.5	81.832	37
82.6	85.683	29	85.6	84.799	30	88.6	83.869	32	91.6	82.877	34	94.6	81.794	38
82.7	85.654	29	85.7	84.769	30	88.7	83.837	32	91.7	82.843	34	94.7	81.756	38
82.8	85.625	29	85.8	84.738	31	88.8	83.805	32	91.8	82.808	35	94.8	81.718	38
82.9	85.596	29	85.9	84.708	30	88.9	83.773	32	91.9	82.773	35	95.0	81.679	39
83.0	85.567	29	86.0	84.678	30	89.0	83.741	32	92.0	82.738	35	95.0	81.641	38
83.1	85.538	29	86.1	84.648	30	89.1	83.708	33	92.1	82.703	35	95.1	81.602	39
83.2	85.509	29	86.2	84.617	31	89.2	83.676	32	92.2	82.668	35	95.2	81.563	39
83.3	85.480	29	86.3	84.587	30	89.3	83.644	32	92.3	82.633	35	95.3	81.525	38
83.4	85.451	29	86.4	84.557	30	89.4	83.611	33	92.4	82.597	36	95.4	81.486	39
83.5	85.421	30	86.5	84.526	31	89.5	83.579	32	92.5	82.562	35	95.5	81.447	39
83.6	85.392	29	86.6	84.496	30	89.6	83.546	33	92.6	82.527	35	95.6	81.407	40
83.7	85.363	29	86.7	84.465	31	89.7	83.513	33	92.7	82.491	36	95.7	81.367	40
83.8	85.334	29	86.8	84.434	31	89.8	83.481	32	92.8	82.456	35	95.8	81.326	41
83.9	85.304	30	86.9	84.403	31	89.9	83.448	33	92.9	82.420	36	95.9	81.286	40
84.0	85.275	29	87.0	84.372	31	90.0	83.415	33	93.0	82.385	35	96.0	81.245	41
84.1	85.246	29	87.1	84.341	31	90.1	83.382	33	93.1	82.349	36	96.1	81.205	40
84.2	85.216	30	87.2	84.310	31	90.2	83.349	33	93.2	82.313	36	96.2	81.164	41
84.3	85.187	29	87.3	84.279	31	90.3	83.316	33	93.3	82.277	36	96.3	81.123	41
84.4	85.157	30	87.4	84.248	31	90.4	83.282	34	93.4	82.240	37	96.4	81.081	42
84.5	85.127	30	87.5	84.216	32	90.5	83.249	33	93.5	82.204	36	96.5	81.040	41
84.6	85.098	29	87.6	84.185	31	90.6	83.216	33	93.6	82.168	36	96.6	80.998	42
84.7	85.068	30	87.7	84.154	31	90.7	83.182	34	93.7	82.131	37	96.7	80.957	41
84.8	85.038	30	87.8	84.123	31	90.8	83.148	34	93.8	82.094	37	96.8	80.915	42
84.9	85.008	30	87.9	84.092	31	90.9	83.114	34	93.9	82.057	37	96.9	80.873	43
85.0	84.978	30	88.0	84.061	31	91.0	83.080	34	94.0	82.020	37	97.0	80.831	43
85.1	84.948	30	88.1	84.030	31	91.1	83.046	34	94.1	81.983	37	97.1	80.789	44
85.2	84.918	30	88.2	84.000	31	91.2	83.012	34	94.2	81.946	37	97.2	80.747	44
85.3	84.888	30	88.3	83.969	31	91.3	82.978	34	94.3	81.909	37	97.3	80.705	45
85.4	84.858	30	88.4	83.938	31	91.4	82.944	34	94.4	81.872	37	97.4	80.663	45
85.5	84.828	30	88.5	83.907	31	91.5	82.910	34	94.5	81.835	37	97.5	80.621	46
85.6	84.798	30	88.6	83.876	31	91.6	82.876	34	94.6	81.798	37	97.6	80.579	46
85.7	84.768	30	88.7	83.845	31	91.7	82.842	34	94.7	81.761	37	97.7	80.537	47
85.8	84.738	30	88.8	83.814	31	91.8	82.808	34	94.8	81.724	37	97.8	80.495	47
85.9	84.708	30	88.9	83.783	31	91.9	82.773	34	94.9	81.687	37	97.9	80.453	48
86.0	84.678	30	89.0	83.752	31	92.0	82.738	34	95.0	81.650	37	98.0	80.411	48
86.1	84.648	30	89.1	83.721	31	92.1	82.703	34	95.1	81.613	37	98.1	80.369	49
86.2	84.617	31	89.2	83.690	31	92.2	82.668	34	95.2	81.576	37	98.2	80.327	49
86.3	84.587	30	89.3	83.659	31	92.3	82.633	34	95.3	81.539	37	98.3	80.285	50
86.4	84.557	30	89.4	83.628	31	92.4	82.597	34	95.4	81.502	37	98.4	80.243	50
86.5	84.526	31	89.5	83.597	31	92.5	82.562	34	95.5	81.465	37	98.5	80.201	51
86.6	84.496	30	89.6	83.566	31	92.6	82.527	34	95.6	81.428	37	98.6	80.159	51
86.7	84.465	31	89.7	83.535	31	92.7	82.491	34	95.7	81.391	37	98.7	80.117	52
86.8	84.434	31	89.8	83.504	31	92.8	82.456	34	95.8	81.354	37	98.8	80.075	52
86.9	84.403	31	89.9	83.473	31	92.9	82.420	34	95.9	81.317	37	98.9	80.033	53
87.0	84.372	31	90.0	83.442	31	93.0	82.385	34	96.0	81.280	37	99.0	79.991	53
87.1	84.341	31	90.1	83.411	31	93.1	82.349	34	96.1	81.243	37	99.1	79.949	54
87.2	84.310	31	90.2	83.380	31	93.2	82.313	34	96.2	81.206	37	99.2	79.907	54
87.3	84.279	31	90.3	83.349	31	93.3	82.277	34	96.3	81.169	37	99.3	79.865	55
87.4	84.248	31	90.4	83.318	31	93.4	82.240	34	96.4	81.132	37	99.4	79.823	55
87.5	84.216	32	90.5	83.287	31	93.5	82.204	34	96.5	81.095	37	99.5	79.781	56
87.6	84.185	31	90.6	83.256	31	93.6	82.168	34	96.6	81.058	37	99.6	79.739	56
87.7	84.154	31	90.7	83.225	31	93.7	82.131	34	96.7	81.021	37	99.7	79.697	57
87.8	84.123	31	90.8	83.194	31	93.8	82.094	34	96.8	80.984	37	99.8	79.655	57
87.9	84.092	31	90.9	83.163	31	93.9	82.057	34	96.9	80.947	37	99.9	79.613	58
88.0	84.061	31	91.0	83.132	31	94.0	82.020	34	97.0	80.910	37	100.0	79.571	58

ANALYSE DES MATIÈRES FIXES

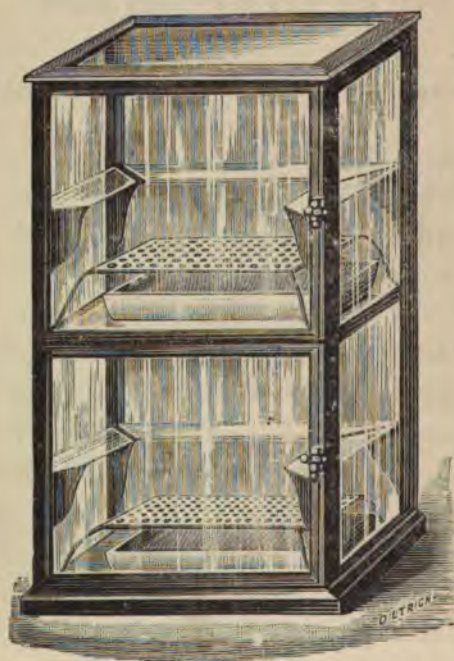
Dosage de l'extrait et des cendres.

Les alcools d'industrie, généralement conservés dans des récipients métalliques, ne contiennent aucune matière en solution. Il n'en est pas de même des alcools destinés à la consommation, qui, immédiatement après leur distillation, peuvent être logés dans des fûts neufs ou plus ou moins épuisés, en chêne du Limousin ou en hêtre; ils dissolvent alors une certaine quantité de principes tanniques et résineux qui les colorent et concourent à la formation de leur parfum.

Souvent les eaux-de-vie du commerce sont édulcorées à l'aide d'une légère addition de sucre ou de glycérine, et les produits de fantaisie contiennent des sauces dans lesquelles les matières fixes dominent. La quantité de résidu sec par litre peut donc donner une indication sur la nature du produit examiné. Pour effectuer le dosage on opère de la façon suivante :

On mesure à l'aide d'une pipette, 25 centimètres cubes de spiritueux que l'on verse dans une capsule de platine ou de verre exactement tarée. La des-

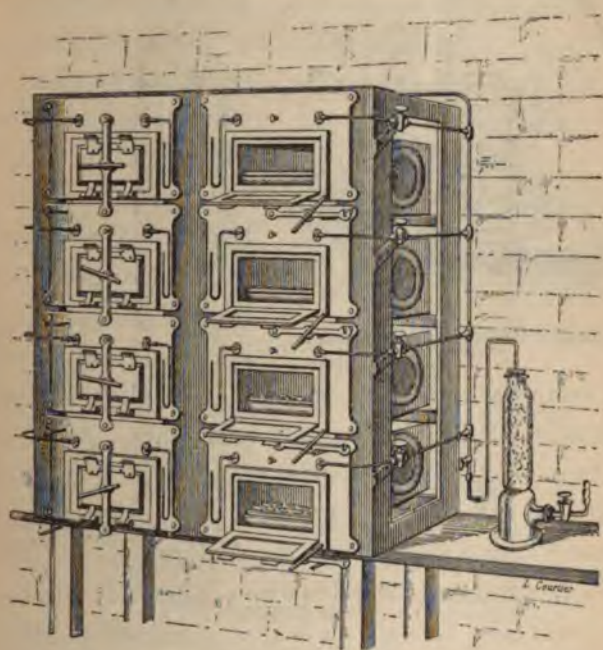
siccation est obtenue dans une étuve bien réglée à 105 ou 110°. Au bout de sept ou huit heures, la capsule est enlevée de l'étuve et placée immédiatement au dessiccateur où elle se refroidit. On opère alors une



Dessiccateur de M. Dupré.

première pesée du résidu en employant la méthode des doubles pesées, puis on replace la capsule pendant une demi-heure à l'étuve avant d'effectuer une seconde pesée dans les mêmes conditions. Huit heures suffisent généralement pour obtenir le poids considéré comme constant. Le poids trouvé multiplié par 40

donne les matières fixes par litre. L'extrait peut aussi être obtenu à l'aide du vide, la différence entre le poids de l'extrait dans le vide et de l'extrait à chaud indique la présence de la glycérine.



Cloches à vide du Laboratoire municipal.

On opère généralement dans des cloches à vide en verre à fermeture rodée ; mais nous nous servons au Laboratoire municipal de cloches métalliques en bronze (1) où l'on fait le vide à l'aide d'une double

(1) V. Dunod, éditeur, *Encyclopédie Frémy*, t. X, 1894, p. 119.

trompe à eau d'Alvergniat. 25 centimètres cubes du liquide alcoolique sont placés dans des capsules de



Cloche à évaporer dans le vide.

verre à parois élevées, elles sont disposées sur une plaque perforée au-dessous de laquelle on trouve un récipient de plomb contenant de l'acide sulfurique monohydraté. Après deux jours d'exposition dans le vide au-dessus de l'acide sulfurique

on remplace ce dernier par de l'acide phosphorique anhydre, et on laisse encore deux jours.

Avant d'ouvrir la cloche, on y laisse rentrer de l'air qui est desséché par son passage au travers d'une colonne de chlorure de calcium.

Si l'extrait a été fait dans une capsule de platine, on porte cette capsule au fourneau à moufle chauffé modérément, on obtient alors la cendre, que l'on pèse; le poids obtenu est exprimé en grammes par litre.

Dosage des sucres.

Nous ne nous occuperons que de la séparation des trois sucres suivants : saccharose, sucre interverti et glucose. Les considérations et les formules pratiques qui suivent ont été établies par M. R. Zwillling ; elles s'appliquent aux liqueurs et aux spiritueux qui contiennent par litre de 200 à 500 grammes de sucre. Bien faites ces liqueurs ne renferment que du saccharose, et souvent du sucre interverti provenant de l'action de la chaleur nécessaire à la préparation du sirop, provenant aussi de l'acidité plus ou moins grande du suc de fruit, ou encore de la présence de certaines levures sécrétant de l'invertine.

Les liqueurs de qualité inférieure sont souvent additionnées de sirop de glucose, contenant de fortes proportions de dextrines qui proviennent des amidons non totalement saccharifiés ; ce sirop de glucose sert à donner aux liqueurs l'apparence sirupeuse qui ne s'obtiendrait qu'avec de fortes proportions de saccharose.

Nous allons exposer rapidement les bases sur lesquelles repose la méthode de séparation et de dosage de ces différents sucres, et établir les équations qui en dérivent.

Équation générale. — On sait que lorsque plusieurs substances possédant un pouvoir rotatoire sont dissoutes dans un liquide inactif, comme l'eau, la déviation polarimétrique totale est égale à la somme

algébrique des déviations de chacun des composants. D'autre part, la déviation donnée par une substance en solution est liée à la déviation spécifique par la relation :

$$[\alpha]_n = \frac{100 \alpha}{l.c} \quad \text{ou} \quad \alpha = \frac{[\alpha]_n l.c}{100}$$

$[\alpha]_n$, désigne le pouvoir rotatoire spécifique;

l , l'épaisseur en décimètres de la solution;

c , le poids de substance active contenu dans 100^{cc} de solution;

α , la déviation observée.

La somme algébrique Δ des déviations de n substances, sera donnée par l'expression :

$$\Delta = \frac{[\alpha]_n l.c}{100} + \frac{[\alpha_2]_n l.c_2}{100} + \dots + \frac{[\alpha_n]_n l.c_n}{100}.$$

Équation exprimant la loi de Biot sur le mélange de substances actives en solution dans un liquide inactif.

POUVOIRS ROTATOIRES SPÉCIFIQUES. — *Saccharose*. — Nous adopterons la valeur :

$$[\alpha]_D = +66^{\circ},5,$$

valeur déterminée par Hesse et Tollens, qui ont reconnu son invariabilité pour les températures ordinaires avec des concentrations ne dépassant pas 15 p. 100.

Glucose. — Pour les mêmes concentrations que le saccharose, et aux températures ordinaires, la valeur de $[\alpha_D]$ est sensiblement $= +53^{\circ},6$.

Sucre interverti. — L'influence de la température

n'est pas négligeable ; la diminution de $[\alpha]_0$ par degré centigrade est d'environ 0,33 ; l'expression du pouvoir rotatoire du sucre interverti serait de :

$$[\alpha]_0 = -27^{\circ},9 + 0,33 t.$$

A l'aide d'une petite discussion on pourrait démontrer que pour un écart maximum de 4° environ, l'erreur maxima que l'on commettrait en prenant une température moyenne, serait d'environ 0^{sr},088 p. 100 de sucre interverti. Nous nous contenterons de cette approximation et nous aurons soin d'effectuer nos lectures saccharimétriques à une température voisine de 18° centigrades, entre 16 et 20° par exemple, ce qui est facile à réaliser.

Les formules ci-dessous sont calculées avec le chiffre

$$[\alpha]_0 = -21^{\circ},96$$

pouvoir rotatoire spécifique du sucre interverti à 18° centigrades.

ÉQUATION DU MÉLANGE DES TROIS SUCRES. — Dans l'équation générale établie plus haut, remplaçons les quantités connues par leur valeur ; nous aurons, avec le tube de 2 décimètres :

$$\Delta = \frac{66,5 \times 2}{100} x + \frac{53,6 \times 2}{100} y - \frac{21,96 \times 2}{100} z.$$

Comme nous utiliserons la graduation saccharimétrique, il est nécessaire de transformer les degrés polarimétriques en degrés saccharimétriques.

1° polarimétrique = 4°,615 saccharimétriques.

L'expression devient, en posant $\Delta \times 4,615 = D$,

$$(1) \quad D = \frac{4,615 \times 2}{100} (66,5x + 53,6y - 21,96z).$$

Rappelons que les inconnues x , y et z expriment le poids pour cent de solution, de saccharose, de glucose et de sucre interverti.

Si nous intervertissons le saccharose, nous pourrions encore exprimer une relation exprimant la déviation totale : nous nous baserons sur ceci, que, une solution de saccharose marquant $+100^\circ$, donne après inversion $-35^\circ,5$ à 18° centigrades.

Nous aurons alors l'expression :

$$(2) \quad D' = \frac{4,615 \times 2}{100} (53,6y - 21,96z - 0,355 \times 66,5x),$$

les termes en y et en z n'étant pas altérés par l'inversion, et celui en x ayant changé de signe et de valeur, comme il a été dit.

De l'ensemble des équations (1) et (2), nous tirons immédiatement l'inconnue x en opérant la différence de ces deux équations.

En effet :

$$D - D' = \frac{4,615 \times 2}{100} (66,5 + 0,355 \times 66,5)x.$$

D'où

$$x = \frac{D - D'}{8,21} = (D - D') \cdot 0,1207,$$

poids de saccharose pour 100 de solution, les observations faites à des températures voisines

de 18° et avec les concentrations, ne dépassant pas 15 p. 100.

Dosage du sucre réducteur. — Ce dosage va nous fournir la troisième équation nécessaire à la résolution du système. Le glucose et le sucre interverti possèdent la propriété de réduire la liqueur cupropotassique, mais leurs pouvoirs réducteurs ne sont pas identiques. En effet 10 centimètres cubes de liqueur de Fehling sont réduits par :

0,048 de glucose.
0,050 de sucre interverti (1).

Donc 1 de glucose a un pouvoir réducteur qui correspond à 1,042 de sucre interverti ; si nous exprimons en sucre interverti le poids global des sucres réducteurs, nous pouvons écrire pour ce poids la valeur :

$$(3) \quad P = z + y \times 1,04,$$

y désignant le poids relatif au glucose, z celui relatif au sucre interverti.

Résolution du système d'équations. — De l'équation (3) nous tirons la valeur de y :

$$y = \frac{P - z}{1,04} = 0,96 (P - z).$$

En portant cette valeur de y dans l'équation (1), nous aurons l'expression :

$$D = \frac{4,615 \times 2}{100} [66,5 \times 0,1203 (D - D') + 53,6 \times 0,96 (P - z) - 21,96 z].$$

(1) Sidersky, *Matières sucrées*.

En effectuant et posant la valeur de z :

$$z = \frac{4,749P - 0,2616D - 0,7384D'}{6,776}$$

ou :

$$z = 0,701P - 0,0371D - 0,1089D'.$$

En portant cette valeur de z dans l'équation (3) on aura y .

En résumé, les trois équations qui nous serviront dans le calcul des sucres sont :

Pour le saccharose.....	$x = (D - D') \cdot 0,1203,$
Pour le sucre interverti...	$z = 0,701P - 0,0371D - 0,1089D',$
Pour le glucose.....	$y = 0,96(P - z).$

Rappelons que D et D' seront observés à une température voisine de 18° , entre 16 et 20° , et que P sera évalué par la liqueur de Fehling en sucre interverti.

PRATIQUE DE L'ESSAI

Conditions de l'analyse. — Nous nous rapprochons le plus possible des conditions de concentration (15 p. 100 environ), en diluant convenablement les liqueurs, et nous ferons les observations à des températures aussi voisines de 18° que possible.

Décoloration. — Après une dilution convenable, il est nécessaire de décolorer les solutions pour l'observation saccharimétrique : l'emploi du sous-acétate de plomb en solution concentrée est généralement indiqué ; il permet de précipiter, en même temps que la matière colorante, l'acide tartrique qui se

trouve souvent dans les liqueurs et qui, possédant un pouvoir rotatoire, fausserait les observations.

On fera usage d'un ballon gradué de 100-110 centimètres cubes, où l'on introduira 100 centimètres cubes de la solution sucrée, diluée comme il a été dit. La solution de sous-acétate est alors ajoutée en quantité suffisante pour tout précipiter, ce que l'on reconnaît avec un peu d'habitude : un trop grand excès de plomb ne permettant pas une filtration claire ; on complète alors le volume de 110 centimètres cubes avec de l'eau distillée. On devra alors ajouter dans le ballon une pincée de bon noir animal qui, tout en absorbant l'excès de matière colorante qui pourrait ne pas être éliminé, donnera au précipité une texture plus compacte, permettant une filtration plus rapide : certains précipités sont en effet gélatineux, et rendent la filtration très pénible et très longue.

Observation saccharimétrique. — Elle s'effectue dans un tube de 20 centimètres sur la liqueur ainsi préparée : on aura soin d'ajouter à la déviation obtenue un dixième de sa valeur, à cause de l'addition du dixième de sous-acétate de plomb. Le tube de Clerget de 22 centimètres et à tubulure, permettant l'introduction d'un thermomètre, donnera immédiatement cette correction : il est généralement employé. On s'assurera que la température est voisine de 18° centigrades.

Inversion du saccharose. — On l'opère au bain-

marie, que l'on chauffe de telle sorte que sa température se trouve portée à 80° centigrades au bout de dix à douze minutes. On introduit pour cela 50 centimètres cubes du liquide décoloré précédemment, dans un ballon gradué de 50-55 centimètres cubes, et on complète le volume de 55 centimètres cubes avec de l'acide chlorhydrique pur, dilué de moitié environ.

Le liquide refroidi est observé avec le tube de 22 centimètres, et on ajoutera encore un dixième au chiffre trouvé, à cause de l'addition de l'acide chlorhydrique. On prendra les mêmes précautions pour la température.

Dosage des sucres réducteurs. — Ce dosage s'opère à l'aide de la liqueur de Fehling, dont voici la formule (d'après l'*Agenda du Chimiste*, 1889) :

1° Dissoudre 34^{gr},65 de sulfate de cuivre pur, cristallisé, dans 200 centimètres cubes d'eau distillée ;

2° Dissoudre 173 grammes de tartrate de sodium et de potassium (sel de Seignette), dans 480 centimètres cubes de lessive de soude, de densité 1,14.

Après solution du sel de Seignette, on y verse, lentement et en agitant, la solution de sulfate de cuivre *chaude*. — La dissolution du précipité se fait rapidement, sans qu'il soit nécessaire de chauffer davantage.

Pour préparer la lessive de soude à 1,14 de densité, on prend 1^l,230 de lessive à 45° Baumé ($D=1,433$) et on ajoute 3^l,660 d'eau distillée.

On complète alors le volume à 10 litres et on titre à l'aide d'une solution de sucre interverti, contenant 0^{gr},05 de sucre interverti par 20 centimètres cubes.

Cette solution de sucre interverti se prépare en dissolvant 0^{gr},475 de saccharose dans 150 centimètres cubes d'eau distillée et 20 centimètres cubes d'acide sulfurique au dixième, et portant une minute à l'ébullition. On complète à 200 centimètres cubes ; 20 centimètres cubes renferment 0^{gr},05 de sucre interverti.

On titre la liqueur de Fehling avec cette solution sucrée en opérant sur 10 centimètres cubes de Fehling. D'après le titre trouvé avec de l'eau distillée, on amène la liqueur à titrer exactement 0^{gr},05 de sucre interverti par 10 centimètres cubes.

On peut dédoubler la liqueur avec une solution de potasse à 1/3 de volume : elle titre alors 0^{gr},025 pour 10 centimètres cubes.

Le dosage s'effectue en prenant 10 centimètres cubes de cette liqueur de Fehling que l'on place dans un ballon avec 50 centimètres cubes d'eau environ et que l'on porte à l'ébullition. La liqueur à titrer est diluée de telle sorte qu'il soit nécessaire d'en ajouter au moins 8 à 10 centimètres cubes pour produire la réduction complète ; il sera préférable d'employer de l'eau ordinaire pour cette dilution : on a remarqué en effet que, dans ce cas, l'oxydule précipité est plus grenu et se rassemble plus vite. M. Henri Masson conseille d'ajouter deux

gouttes de la solution suivante par 50 centimètres cubes du liquide dilué, avant d'opérer la réduction :

Phosphate de chaux.....	100 grammes.
Acide chlorhydrique.....	10 centim. cubes.
Eau distillée, q. s. pour.....	100 —

On ajoute la liqueur diluée convenablement et décolorée (on pourra prendre ce qui reste de l'observation saccharimétrique avant inversion), à l'aide d'une burette de Gay-Lussac, et on note le nombre de centimètres cubes employés. Il est utile de recommencer l'opération en ajoutant de suite un nombre de centimètres cubes voisin mais inférieur à celui trouvé dans le premier essai, et en terminant la réduction à l'aide d'additions ménagées de quelques gouttes de la solution. Sachant que ce nombre de centimètres cubes noté, renferme 0^{re},025 de sucre interverti puisqu'il a réduit les 10 centimètres cubes de Fehling, il sera facile de ramener le taux à la liqueur primitive, en tenant compte des dilutions successives.

Nous avons ainsi déterminé les trois facteurs nécessaires à la résolution de nos équations. Un exemple que nous donnons plus bas exposera brièvement la marche de l'analyse.

Présence de la dextrine. — Les dextrines ayant des pouvoirs rotatoires très variables, il est impossible de les doser par la méthode optique : on pourra essayer de les précipiter par l'alcool à 80° qui laisse les sucres en solution, les filtrer, laver, dessé-

cher à l'étuve à 110° et les peser dans le filtre préalablement taré. Hâtons-nous de dire que cette méthode théorique est très rarement applicable ; le précipité très ténu que forment les dextrines dans l'alcool n'étant jamais filtrable, la présence d'autres matières précipitables par l'alcool, comme certains produits pectiques introduits par les fruits, favoriseront parfois la précipitation, mais en général elle sera impossible.

Comme la présence des dextrines influe, par leur fort pouvoir rotatoire, sur les observations, on pourra essayer d'opérer de la manière suivante : un volume connu (5 à 10 centimètres cubes) de la liqueur à analyser, est ajouté goutte à goutte dans de l'alcool à 80° (100 centimètres cubes environ), en agitant constamment ; le précipité, filtré à la trompe et lavé à l'alcool, est redissous dans un peu d'eau chaude, on complète à 50 centimètres cubes, on décolore s'il y a lieu, et on observe au saccharimètre ; la déviation, multipliée par les dilutions subies, sera retranchée des déviations obtenues avant et après inversion, et les calculs de sucre interverti et de glucose faits avec ces nouveaux chiffres.

Cependant quelques précautions que l'on prenne dans ces opérations, *les résultats ne seront jamais que des à peu près*. La raison en est que l'on n'est jamais sûr des transformations qui peuvent se produire pour les dextrines dans ces diverses manipulations : l'inversion par l'acide chlorhydrique en saccharifie une partie, la précipitation par l'alcool

n'est pas complète, etc., ce qui fait qu'il arrive souvent que le deuxième membre de l'équation exprimant le sucre interverti est négatif; on n'a plus que la ressource de considérer comme nulle la présence du sucre interverti et de calculer en glucose la totalité des sucres réducteurs; parmi ceux-ci se place également une partie des dextrines qui ont des pouvoirs réducteurs non négligeables, on aura donc toujours un chiffre de sucres réducteurs trop élevé.

Aucune méthode pratique n'a encore été donnée pour écarter tous ces inconvénients, et l'on devra se contenter, dans les cas où l'on observera la présence des dextrines, de calculer la saccharose par l'observation avant et après inversion, et la totalité des sucres réducteurs calculés en glucose.

Alcool. — La présence de l'alcool influe, légèrement il est vrai, sur les pouvoirs rotatoires des sucres (1). Il sera bon dans bien des cas de l'éliminer à l'aide d'une distillation rapide, le résidu ramené au volume primitif servira à l'analyse.

Exemple d'analyse d'une liqueur. — On a pris 100 centimètres cubes d'une liqueur de cassis que l'on a étendus à 500 centimètres cubes; 100 centimètres cubes de cette dilution placés dans un ballon de 100-110 centimètres cubes ont été additionnés de sous-acétate de plomb en quantité convenable, et

(1) PHARLY, *Fabrication du sucre*, t. 1, 1883.

le volume complété à 110 centimètres cubes avec de l'eau distillée. La liqueur était donc diluée au cinquième plus un dixième : la liqueur, filtrée et examinée avec le tube de 22 centimètres, au saccharimètre, a donné $+ 98^{\circ},0$. En multipliant par 5, nous avons $+ 490^{\circ}$ pour la liqueur primitive. 50 centimètres cubes de la liqueur filtrée additionnés de 5 centimètres cubes d'acide chlorydrique sont placés au bain-marie. La liqueur refroidie examinée au polarimètre avec le tube de 22 centimètres a donné $+ 53^{\circ},6$ ce qui fait, en ajoutant un dixième et multipliant par 5 : $+ 294^{\circ},8$ pour la liqueur primitive. La température avait été de $18^{\circ},5$ pendant les deux observations. Notre première formule relative au saccharose, nous donne :

$$S \% = (490,0 - 294,8) 0,1203 = 23^{\text{gr}},48.$$

Les déviations nous indiquant la présence de la dextrine, 5 centimètres cubes de liqueur sont précipités par l'alcool absolu; le précipité lavé est redissout dans 50 centimètres cubes d'eau chaude. Observé avec le tube de 20 centimètres, il nous donne une déviation de $+ 33^{\circ},9$; comme la dilution était du dixième, nous avons comme déviation due à la dextrine dans le liquide primitif, le chiffre de $+ 339^{\circ}$. Ce chiffre, retranché des déviations avant et après inversion, nous aurons pour ces deux quantités :

Avant inversion.....	$+ 151^{\circ},0$
Après inversion.....	$- 44^{\circ},2$

Le sucre réducteur a été dosé en diluant convenablement la liqueur employée pour l'observation avant inversion : dans le cas particulier on a trouvé 18 gr., 09 p. 100. Nous aurons, en introduisant ces valeurs dans les deux dernières équations :

Pour le sucre interverti....	118 ^r ,89 p. 100
Pour le glucose.....	58 ^r ,95 —

Vérification. — Pour vérifier rapidement les résultats, il suffit d'exprimer l'équation générale que nous avons donnée en commençant, en utilisant les chiffres trouvés.

On aura en effet, pour la déviation avant inversion :

$$\begin{aligned} \text{Déviation totale} &= \text{déviation due au saccharose,} \\ &+ \text{déviation due au glucose,} \\ &- \text{déviation due du sucre interverti,} \end{aligned}$$

ou, ce qui revient au même :

$$D = x.6,1379 + y.4,947 - z.2,0269.$$

En appliquant cette identité aux chiffres trouvés dans l'exemple précédent nous trouverons :

$$D = + 151^{\circ},635,$$

qui est bien la déviation observée avant inversion, diminuée de celle trouvée pour la dextrine.

La table suivante donne immédiatement, par litre, la quantité de sucre inverti pour un nombre n de centimètres cubes.

TABLE DONNANT PAR LITRE LE POIDS DE SUCRE RÉDUCTEUR CONTENU DANS 9 CENTIMÈTRES CUBES D'UNE LIQUEUR,
PAR LA RÉDUCTION DE 10 CENTIMÈTRES CUBES DE LIQUEUR DE FENILLO CORRESPONDANT A 0,025 DE SUCRE INTERVENTIL.

Dièmes de centimètres cubes.

	0,0.	0,1.	0,2.	0,3.	0,4.	0,5.	0,6.	0,7.	0,8.	0,9.
1	25,00	22,72	20,84	19,23	17,85	16,66	15,62	14,70	13,88	13,15
2	12,50	11,90	11,36	10,86	10,42	10,00	9,61	9,25	8,92	8,62
3	8,33	8,05	7,81	7,57	7,35	7,14	6,94	6,75	6,57	6,41
4	6,25	6,09	5,95	5,81	5,68	5,55	5,43	5,31	5,20	5,10
5	5,00	4,90	4,80	4,71	4,62	4,54	4,46	4,38	4,31	4,23
6	4,16	4,09	4,03	3,96	3,90	3,84	3,78	3,72	3,67	3,62
7	3,57	3,52	3,47	3,43	3,39	3,33	3,28	3,24	3,20	3,16
8	3,12	3,08	3,04	3,01	2,97	2,94	2,90	2,87	2,84	2,80
9	2,77	2,74	2,71	2,68	2,65	2,62	2,60	2,58	2,56	2,53
10	2,50	2,47	2,45	2,41	2,39	2,38	2,35	2,33	2,31	2,29
11	2,27	2,25	2,23	2,21	2,19	2,17	2,15	2,13	2,11	2,10
12	2,08	2,07	2,06	2,04	2,02	2,00	1,99	1,98	1,96	1,93
13	1,92	1,90	1,89	1,88	1,87	1,85	1,84	1,83	1,81	1,79
14	1,78	1,77	1,75	1,74	1,73	1,72	1,71	1,70	1,68	1,67
15	1,66	1,65	1,64	1,63	1,62	1,61	1,60	1,59	1,58	1,57
16	1,56	1,55	1,54	1,53	1,52	1,51	1,50	1,49	1,48	1,47
17	1,47	1,46	1,45	1,44	1,43	1,42	1,41	1,41	1,40	1,39
18	1,38	1,38	1,37	1,36	1,35	1,35	1,34	1,33	1,32	1,32
19	1,31	1,31	1,30	1,30	1,29	1,28	1,28	1,27	1,26	1,26
20	1,25	1,25	1,24	1,23	1,22	1,21	1,21	1,20	1,19	1,19
21	1,19	1,18	1,17	1,17	1,16	1,16	1,15	1,15	1,14	1,14
22	1,13	1,13	1,12	1,11	1,11	1,10	1,10	1,09	1,09	1,09
23	1,08	1,08	1,07	1,07	1,06	1,06	1,05	1,05	1,05	1,05
24	1,04	1,04	1,03	1,03	1,02	1,02	1,01	1,01	1,01	1,01
25	1,00	0,99	0,99	0,98	0,98	0,98	0,97	0,97	0,96	0,96

CENTIMÈTRES CUBES DE LIQUEUR SUCRÉE EMPLOYÉS.

Recherche de la saccharine de Fahlberg.

La saccharine se rencontre rarement dans les produits de fabrication française, le commerce de cette substance se trouvant surveillé d'une façon toute spéciale. Il n'en est pas de même des produits de provenance étrangère, dans lesquels la saccharine est fréquemment utilisée comme conservateur ou pour remplacer le sucre.

Dans les liqueurs on recherche facilement la saccharine en acidulant par quelques gouttes d'acide sulfurique ou phosphorique, puis en épuisant par l'éther éthylique. On lave ce dissolvant une ou deux fois, à l'eau distillée, en se servant d'une boule à décantation, et on laisse évaporer spontanément. Le résidu de l'évaporation possède alors une saveur sucrée, légèrement amère, très caractéristique.

Pour s'assurer si cette saveur sucrée est bien due à la saccharine de Fahlberg, on peut employer l'un des procédés suivants :

Procédé de M. Schmidt.

Le résidu de l'évaporation est repris par quelques gouttes d'une solution de soude, et on évapore sur un couvercle d'argent, en chauffant ensuite jusqu'à fusion pendant quelques minutes. On laisse refroidir, on sature par l'acide sulfurique, puis on caractérise l'acide salicylique qui s'est formé en ajoutant

du perchlorure de fer dilué qui détermine une coloration violette(1).

Procédé de M. Remsen.

Le résidu étheré est séché à 100°, puis chauffé avec un peu de résorcine et d'acide sulfurique concentré qui développe une coloration jaune-rouge, puis vert foncé, en même temps qu'il se dégage de l'acide sulfureux.

**Recherche de la saccharine en présence
de l'acide salicylique.**

Procédé de M. Bruylants.

Le résidu étheré est dissout dans l'eau, neutralisé par le carbonate de soude, et traité par un léger excès de nitrate de mercure; il se forme une combinaison insoluble de mercure et de saccharine que l'on recueille, qu'on lave et qu'on dessèche. Le produit sec est mis dans un tube à essai, on y ajoute deux fois son volume de résorcine, puis de l'acide sulfurique, et on obtient sous l'action de la chaleur une coloration jaune-rouge passant au vert, avec dégagement d'acide sulfureux.

(1) REMARQUE: Il est préférable de reprendre le résidu par quelques gouttes d'eau bouillante. — Ajouter un peu de potasse concentrée. — Évaporer et chauffer avec précautions jusqu'à fusion régulière. — Acidifier par l'acide phosphorique et recommencer l'épuisement étheré. — Laver l'éther et évaporer de nouveau. — Sur le résidu on développe la coloration violette.

Procédé de M. Hairs.

Après évaporation du dissolvant qui contient la saccharine et l'acide salicylique, on ajoute un peu d'acide chlorhydrique et une petite quantité d'eau bromée, on agite et on filtre; le filtratum débarrassé de l'excès de brome en y faisant barboter un courant d'air, est agité ensuite avec de l'éther qui dissout la saccharine, on décante, on laisse évaporer spontanément après addition de bicarbonate de soude. La séparation est basée sur la propriété que possède l'acide salicylique de se combiner au brome, la saccharine ne se trouve nullement modifiée par ce traitement. On caractérise alors la saccharine par l'un des procédés qui précèdent.

RECHERCHE QUALITATIVE DE L'ALCOOL ET DE SES IMPURETÉS

Si les caractères physiques et chimiques de l'alcool permettent de le distinguer facilement lorsqu'il est pur ou en solution concentrée, il n'en est plus de même lorsque l'alcool éthylique se trouve dans un mélange plus ou moins complexe, ou simplement à l'état de traces dans une grande quantité d'eau. Il peut être pourtant utile de le caractériser nettement dans ces conditions.

Pour cela M. Liében met à profit sa transformation en iodoforme, en présence de l'iode et de la potasse. On chauffe le liquide à examiner dans un tube à essais, on ajoute quelques gouttes de potasse et une très faible quantité d'iode en solution aqueuse ou en solution dans l'iodure de potassium ; il se forme alors immédiatement des cristaux jaunes, à odeur caractéristique d'iodoforme, qui, examinés au microscope, se présentent sous forme d'étoiles à lamelles hexagonales.

M. Hager recommande d'employer une solution d'iodure de potassium dans 5 ou 6 fois son poids d'eau sursaturée d'iode et une solution de potasse au dixième. Le liquide à essayer est chauffé à 40 ou 50°

et additionné de 5 à 6 gouttes de la solution alcaline, puis de la solution d'iode, jusqu'à ce qu'il devienne brun jaunâtre; on ajoute alors de nouveau une petite quantité de potasse jusqu'à décoloration. L'iodoforme se dépose au fond du tube.

Malheureusement cette réaction est produite par un grand nombre d'autres corps que l'alcool.

M. Blachy reconnaît la présence de l'alcool dans le chloroforme, en ajoutant un fragment de potasse aussi sèche que possible; on agite, on enlève la potasse, et on traite le chloroforme avec un volume égal d'eau et on ajoute un peu de sulfate de cuivre. S'il y avait de l'alcool, il s'est dissous de la potasse et il se précipite de l'hydrate de cuivre.

MM. Riche et Bardy oxydent l'alcool par le permanganate et caractérisent ensuite l'aldéhyde formée.

On peut caractériser des traces d'alcool par la réduction du bichromate de potassium en chauffant en présence de l'acide sulfurique concentré.

Enfin le binitro sulfure de fer, insoluble dans l'eau, se dissout immédiatement en brun si cette eau contient des traces d'alcool.

Recherche qualitative des impuretés de l'alcool.

Aldéhydes.

Le réactif le plus fréquemment employé est le bisulfite de rosaniline, qui produit une coloration rose violacé très caractéristique.

On prépare le réactif de la façon suivante :

On mélange 200 centimètres cubes d'eau et 30 centimètres cubes d'une solution fraîche de fuchsine au 1/1000, on ajoute 20 centimètres cubes de bisulfite de soude à 30° Baumé, puis 3 centimètres cubes d'acide sulfurique, pur à 66° Baumé.

Ce réactif est généralement fidèle, la coloration se produit après un temps plus ou moins long, et son intensité diffère avec les différentes aldéhydes, avec la concentration de l'alcool dans lequel l'aldéhyde est en solution; elle n'est pas directement proportionnelle à la teneur en aldéhyde.

M. Schmidt a publié le tableau suivant qui montre l'action du réactif sur certaines aldéhydes et autres corps :

TABLEAU DE LA COLORATION PRODUITE PAR LE BISULFITE DE ROSANILINE

DONNANT FACILEMENT la coloration violette.	PRODUISANT MOINS rapidement la coloration.	NE DONNANT PAS de coloration.
Aldéhyde. Paraldéhyde. Ald. propionique. Furfurol. Ald. benzoïque. Ald. salicylique. Ald. cuminique. Chloral. Acétone.	Ald. valérique. Ald. œnanthylrique.	Alc. Méthylbenzoïque. Benzophénone. Alcool méthylique. Alc. isobutylique. Alc. amylique.

MM. Villiers et Fayolle ont montré que l'acétone pur ne donne aucune coloration.

Nous avons souvent constaté que l'aldéhyde benzoïque n'a qu'une action très faible sur le réactif coloré, tandis que l'aldéhyde formique est de beaucoup celle qui donne la plus forte coloration.

CHLORHYDRATE DE MÉTAPHÉNYLÈNE-DIAMINE

M. Windisch a préconisé ce réactif, pour caractériser des traces d'aldéhydes dans les alcools.

Ce réactif en solution récente et aqueuse donne avec un alcool contenant 1/200 000 d'aldéhyde une coloration jaune avec fluorescence verte ; la réaction est plus sensible à chaud.

DIAZOSULFANILATE DE POTASSE

On prépare le réactif de la façon suivante :

On dissout 5 grammes de sulfanilate de soude pur, dans 14 centimètres cubes d'eau, à froid, puis 2 grammes d'azotite de soude dans 2 centimètres cubes d'eau, on mélange les deux solutions et on les verse lentement dans 35 centimètres cubes d'un mélange froid de 25 centimètres cubes d'acide chlorhydrique concentré et de 75 centimètres cubes d'eau. Il se forme un précipité blanc d'acide diazosulfanique, qu'on recueille et qu'on dissout dans une solution faible de potasse jusqu'à réaction légèrement alcaline.

Un centimètre cube de cette solution donne,

avec 18 centimètres cubes d'alcool contenant des aldéhydes, une coloration rouge intense.

NITROPRUSSIATE DE SOUDE

D'après M. Béla de Bitto, si l'on ajoute à une solution d'une aldéhyde ou d'une acétone, 0,5 à 1 centimètre cube d'une solution fraîche de nitroprussiate de soude à 5 p. 100 environ, puis un peu de soude ou de potasse, on obtient une coloration jaune-rouge qui disparaît au bout de quelques instants.

L'acide sulfurique pur colore l'alcool contenant des aldéhydes en rouge-brun, à chaud.

Dans les mêmes conditions, la potasse concentrée produit une coloration jaune.

L'iodure double de mercure et de potassium produit avec l'alcool contenant des aldéhydes, un précipité jaune noircissant.

Enfin, le nitrate d'argent ammoniacal est réduit par l'aldéhyde à l'état de traces dans l'alcool.

Réactif coloré de l'aldéhyde ordinaire.

M. Louis Simon (1) indique une réaction colorée uniquement caractéristique de l'aldéhyde éthylique ordinaire.

Contrairement à la réaction de Legal qui obtient une coloration rouge, produite par les aldéhydes et

(1) Académie des Sciences, décembre 1897.

les acétones sous l'action des nitroprussiates de soude ou de potasse avec ou sans addition d'acide acétique, l'auteur ajoute à une solution aqueuse et étendue d'aldéhyde, quelques gouttes de triméthylamine aqueuse et quelques gouttes d'une solution à peine colorée de nitroprussiate. Il se développe alors graduellement une belle coloration bleue ayant pour limite de sensibilité la dilution au $1/25\,000$; elle n'a été produite par aucun des corps suivants :

Paraldéhyde, chloral; aldéhydes formique, propylique, isobutylique, benzylique; acétone, méthyléthylacétone, acétophénone, acétophénone bromée, benzophénone; acide phénylglyoxylique; glucose et camphre.

L'éther ne donne pas la réaction quand il est exempt d'aldéhyde, la présence de $1/2\,000$ d'aldéhyde produit immédiatement une coloration.

L'alcool pur ne produit pas de coloration.

Recherche du furfurol.

La présence du furfurol est généralement caractérisée dans les alcools par l'aniline acétique; on ajoute à l'alcool quelques gouttes d'aniline pure et 1 centimètre cube d'acide acétique; il se développe alors une coloration rose proportionnelle à la teneur de l'alcool en furfurol. Cette réaction est des plus sensible: elle accuse nettement encore le $1/10\,000\,000$.

On remplace ce réactif par l'acétate de xylidine

en solution dans l'alcool et l'acide acétique (mélange à volumes égaux des trois corps) qui donne, suivant Schiff, une coloration plus sensible que l'aniline.

DIAMIDOBENZOL

D'après M. Uffelmann, on agite l'alcool avec de l'éther ou du chloroforme. On sépare le dissolvant, on le laisse évaporer. On additionne alors le résidu d'un peu de poudre de diamidobenzol et on abandonne dans une chambre noire. Si le mélange se colore en jaune, cette coloration est due au furfurol. Enfin le furfurol donne avec la phloroglucine et l'acide chlorhydrique un précipité noir verdâtre très caractéristique.

Différenciation des diverses aldéhydes au moyen des phénols.

Méthode de MM. Barbet et Jandrier (1).

Lorsque dans un tube à essais, on met quelques centigrammes d'acide phénique blanc et pur, sur lesquels on verse 2 centimètres cubes d'un alcool à haut degré contenant des traces d'aldéhydes, et qu'on ajoute 1 centimètre cube d'acide sulfurique pur, on voit se produire des réactions colorées qui varient avec la nature de l'aldéhyde.

(1) *Comptes rendus du 2^e Congrès de chimie appliquée*, Paris, 1896.
GIRARD et CUNIASSE. — *Anal. des alc.*

Il faut faire couler l'acide le long des parois du tube ; il se rassemble au fond, et l'on examine tout d'abord les teintes qui se forment au plan de séparation, ainsi que leur ordre de superposition.

Au bout de quelques instants, on agite le tube, et on observe la teinte définitive qui donne souvent un nouvel indice.

Prenons un alcool contenant 1/10 000 d'acroléine (ald. acrylique) et traitons-le comme ci-dessus. Nous remarquons, au plan de séparation, une nuance jaune en dessous (dans l'acide), et une nuance violette au-dessus (dans l'alcool). Après agitation le jaune disparaît, et il ne reste plus qu'une nuance héliotrope caractéristique de l'acroléine.

Dans les mêmes conditions l'aldéhyde formique dont l'odeur rappelle l'acroléine ne donne rien du tout, tandis que si l'on remplaçait l'acide phénique par l'acide gallique, ce serait l'acroléine qui ne donnerait rien, et l'aldéhyde formique fournirait : au plan de séparation, une teinte jaune par dessous passant rapidement au vert par suite d'une belle teinte bleue qui se localise au-dessus.

Par agitation et pour une solution au 1/10 000 on obtient une teinte héliotrope qui passe au saumon ; au bout de quelques minutes, la solution au 1/1 000 donne une intense coloration vert sale.

De tous les corps à fonction phénolique, le pyrogallol seul était déjà utilisé pour déceler les aldéhydes dans les alcools.

En étudiant le β -naphtol, l' α -naphtol, la résorcine, l'hydroquinone, le pyrogallol, la phloroglucine, nous trouvons les nouvelles réactions pour différentes aldéhydes (voir le tableau ci-après).

Par extension nous avons essayé le gaïacol, le thymol, l'acide gallique, le salol, le camphre, etc.

Le crésylol et l'acide rufigallique n'ont pas donné de résultats, le β -naphtol donne une réaction caractéristique pour l'aldéhyde benzoïque (rouge cramoisi), tandis que presque pour toutes les autres il donne une coloration jaune, avec fluorescence verte, uniforme. Ce réactif est donc indiqué pour totaliser les aldéhydes des diverses espèces contenues dans un alcool. Il est très sensible (1/200 000 d'aldéhyde acétique), il peut remplacer le chlorhydrate de métaphénylène diamine et le bisulfite de rosaniline.

L'hydroquinone pourrait servir de réactif global parce que toutes les aldéhydes donnent, avec ce phénol, à peu près la même teinte jaune-orangé.

De plus, les divergences d'intensité vis-à-vis des diverses aldéhydes sont beaucoup moindres que celles fournies par le bisulfite de rosaniline.

Pour les analyses quantitatives, on aura soin d'opérer sur 0^{sr},1 d'hydroquinone, 2 centimètres cubes d'alcool à essayer et 1 centimètre cube d'acide sulfurique pur; la teinte obtenue, arrivée à son maximum d'intensité, sera comparée à une échelle de teintes types, établies avec des solutions de brun Bismarck, comparativement à des solutions d'al-

déhyde acétique de titre connu et traitées dans des conditions identiques.

La phloroglucine pourra aussi être avantageusement employée comme réactif global ; pour les teintes types on se servira du jaune d'aniline.

Il est important que l'acide sulfurique soit chimiquement pur ; dès qu'il contient des traces de produits nitreux, on a des réactions accessoires d'une extrême sensibilité, qui faussent les résultats.

Avec la résorcine, par exemple, le plan devient d'un bleu intense magnifique ; au-dessus, une jolie teinte rouge, comme celle qui termine le spectre solaire ; au-dessous, dans l'acide, une teinte vert pâle.

Ce phénomène, extrêmement remarquable, peut être signalé tout spécialement pour déceler la présence de produits nitreux, soit dans l'acide sulfurique, soit partout ailleurs.

Les réactions que nous venons de signaler pour les aldéhydes permettront, par réciprocité, de reconnaître et de distinguer les phénols.

On caractérisera l'acide phénique par l'acroléine qui donne une teinte héliotrope, l' α -naphtol, par le furfurol (rouge-violet), le β -naphtol par l'aldéhyde benzoïque, etc.

C'est l'acroléine et le furfurol qui fourniront le plus de réactions typiques. En opérant avec des dilutions d'aldéhydes au millième, on aura des réactions colorées très faciles à différencier.

TABLEAU DES RÉACTIONS COLORÉES PRODUITES PAR LES DIVERSES ALDÉHYDES SUR QUELQUES CORPS A FONCTION PHÉNOLIQUE.

RÉACTIFS.	ALDÉHYDE ACÉTIQUE.			ALDÉHYDE ACRYLIQUE.	
	1/1 000 au plan de séparation.	1/10 000 au plan de séparation.	1/10 000 après agitation.	1/1 000 au plan de séparation.	1/10 000 après agitation.
Ac. phénique	J.-orangé	J.-orangé faible	Rien	Beau violet, dessous	Même caract. pl. faib.
α-Naphtol	J.-brun	Jaune	J. lég. fluorescent	J.-brun	J.-brun lég. fluoresc.
β-Naphtol	J. brill. avec fluoresc.	J. fluorescent	J. lég. fluorescent	Beau jaune fluoresc.	J. fluorescent
Résorcine	Jaune	Jaune	Rien	R. cram. bleu dessus	Lég. rose violacé
Hydroquinone (1)	J.-orangé	J.-orangé	Jaune	J.-orangé	J.-orangé
Pyrogallol	J.-orangé rose dessus	Même caract. pl. faib.	Lég. jaune violacé	Orange-r. viol. dessus	Violet
Phloroglucine (2)	Jaune	Jaune	Jaune	Rouge ponceau	Jaune
Galacol	J.-orangé faible	J.-orangé faible	Tr. lég. rose	J.-brun-rouge	J.-orangé faible
Thymol	J.-orangé	Tr. lég. jaune	Rien	J.-brun-bleu dessus	Tr. lég. j. bleu dessus
Ac. Gallique	Rien	Rien	Rien	Lég. jaune	Presque rien
Salic. de Phényle	J. lég. orangé	Tr. lég. jaune	Rien	J.-brun	Beau violet
Camphr.	J. tr. faible	J. très faible	Presque rien	Jaune	Jaune très faible
					Héliotrope
					Jaune citron
					J. lég. fluorescent
					Rosé
					Jaune-brun
					Rose saumon
					Jaune
					Saumon
					Bleu
					Lég. jaunâtre
					Héliotrope
					Jaune vieux vin

(1) Les colorations fournies par l'hydroquinone sont comparables à des dilutions de brun Bismarck.

(2) Les colorations fournies par la phloroglucine sont comparables à des dilutions de jaune d'aniline.

TABLEAU DES RÉACTIONS COLORÉES PRODUITES PAR LES DIVERSES ALDÉHYDES SUR QUELQUES CORPS A FONCTION PHÉNOLIQUE (Suite.)

RÉACTIFS.	ALDÉHYDE PYRONEURIQUE.			ALDÉHYDE formique du commerce. 1/10 000 au plan de séparation.	ALDÉHYDE valériane 1/10 000 au plan de séparation.	ALDÉHYDE benzoïque 1/10 000 au plan de séparation.	ACÉTAL 1/10 000 au plan de séparation.
	1/10 000 au plan de séparation.	1/10 000 au plan de séparation.	1/10 000 après agitation.				
Ac. phénique	J.-brun passe au noir	J.-brun	Brun clair	Rien	J.-orangé faible	Jaune	Rien
α -Naphthol	Rouge violet	Rouge grosceil. bleu dessus	Violacé instable	J.-brun lég. fluorescent	Jaune	Orangé-rouge	J.-brun
β -Naphthol	Beau rouge lors. tombe facile	Carmin	Jaunâtre	J.-orange fluoresc.	J. sans fluoresc.	Rouge cramoisi trouble lait.	Beau jaune avec fluorescence
Résorcine	brun-vert après, brun-vert dessus	Jaune	J.-brun variable	Rosé-saumon	Jaune	J.-orangé	J. avec marbrures vertes
Hydroquinone	Jaune-brun	Presque rien	Lég. bistre	J.-orangé	J.-orangé	J.-orangé	J.-orangé
Pyrogallol	J. pass. rapid. au noir.	J. violet dessus	Rouge violacé	J.-brun faible	J.-orangé	J.-orangé	J.-orangé
Phlorogluciné	Orangé-rouge vert dessus	J. verdâtre	Rouge violacé	J.-brun	J.-orangé	Orangé-rouge	Jaune d'or
Gafacol	J. brun noir	J. brun	Brun-rouge	R. grosceil. jaune	J.-rouge	J.-orangé	Jaune rouge
Thymol	J.-orangé verdâtre, fluorescent	Jaune	Violacé	Carmin dessus	Jaune	J.-orangé	Jaune pâle
Ac. Gallique	Rien	Rien	Rien	J. passé au vert dessus belle teinte bleue	Rien	Rien	Rien
Salic. de Phényle	J.-brun-noir	Jaune	Rien	Très lég. coloré trouble laiteux	Très lég. jaune	J.-orangé	Tr. lég. jaune
Camphre	Rouge-brun bleu dessus	Rouge violacé	Violacé	J. très faible	J. très faible	J. Ir. faible rosé dessus	Jaune

Modifications de M. C. Istrati (1).

Au procédé de MM. Barbet et Jaudrier, M. le docteur C. Istrati a apporté les modifications suivantes :

Dans un tube à essais on verse exactement 2 centimètres cubes d'alcool impur, on ajoute $\frac{1}{5}$ de centimètre cube d'une solution alcoolique du réactif, saturée à la température ordinaire. Une fois le mélange bien fait, on laisse couler le long des parois du tube, incliné à 45° , un centimètre cube d'acide sulfurique pur, monohydraté, mesuré exactement à l'aide d'une pipette graduée.

Les essais ont été effectués sur des solutions aldéhydiques à trois concentrations différentes : au $\frac{1}{1000}$, au $\frac{1}{10000}$, au $\frac{1}{100000}$, et on observe de la façon suivante :

On note la couleur qui se produit au moment de l'introduction de l'acide dans le mélange alcoolique. On note le changement survenu à cette couleur au bout d'une demi-heure. On agite alors partiellement à deux reprises, de façon que l'alcool tourne deux fois sur l'acide et que le contact soit plus grand, on observe encore la coloration après une demi-heure. On agite complètement, on observe une demi-heure après. On ajoute environ 10 centimètres cubes d'eau, on observe enfin ce qui se passe une demi-heure et vingt-quatre heures plus tard.

(1) *Bulletin de la Société des sciences de Bucarest*, 1898.

Cette dernière observation est utile pour laisser aux précipités le temps de se déposer, ou pour voir les différences de colorations qui se produisent souvent et qui sont d'une indication très précieuse.

En se servant de $\frac{1}{5}$ de centimètre cube de solution alcoolique saturée du réactif, on est toujours dans des conditions identiques, on évite l'action de l'acide sur des portions de substances solides qui ne se seraient pas dissoutes.

Avec des réactifs liquides tels que le gaïacol, on verse dans la solution une goutte au lieu de $\frac{1}{5}$ de centimètre cube.

Néanmoins les solutions alcooliques de phénols se conservant difficilement, on ne devra jamais en préparer de trop grande quantité à l'avance. En outre M. Istrati ajoute de nouveaux réactifs aux tableaux de MM. Barbet et Jandrier.

L'orcine par exemple, donne des réactions très nettes avec l'aldéhyde éthylique (jaune) et avec le furfurol (jaune-brun); avec les autres aldéhydes, aux mêmes concentrations, on obtient des teintes jaunes très pâles.

Le chlorhydrate de phénylhydrazine donne des réactions avec le méthanal (vert, brun clair), avec le furfurol (vert) et l'aldéhyde benzoïque (rouge-brun).

L'antipyrine, la vanilline, la codéine, la brucine, le chlorhydrate de morphine, etc., apportent de nouvelles réactions très sensibles et fort caractéristiques.

Les tableaux qui suivent, formés avec les réactifs de MM. Barbet et Jandrier et les nouveaux éléments apportés par M. Istrati, donnent les principales réactions de chaque réactif et permettent de caractériser très rapidement une aldéhyde dans un alcool.

Les couleurs écrites en italiques dans le premier tableau sont celles sensibles au 1/10000, et celles écrites avec des caractères gras sont celles qui sont sensibles au 1/100 000.

Dans ces tableaux M. Istrati part de corps donnant des réactions avec toutes les aldéhydes, pour arriver aux réactions caractéristiques de corps n'agissant que sur une ou deux de ces aldéhydes.

La colonne I donne le résultat obtenu au moment du contact de l'alcool avec l'acide.

La colonne II l'observation après une demi-heure et agitation partielle.

La colonne III l'observation après agitation et une demi-heure de repos.

La colonne IV après agitation complète, addition de 10 centimètres cubes d'eau, et une demi-heure de repos.

La colonne V après une demi-heure de repos.

La colonne VI après vingt-quatre heures de repos.

	MÉTANAL	ÉTHANAL	VALÉRAL	ACROÏÏNE	FURFUROL	BENZALDÉHYDE	MÉTANAL	ACÉTAL
Pyrogallol.....	—	jaune rougeâtre jaune	rouge-orange	rouge-brun jaune d'or	jaune-brun virant au noir rouge carmin	rouge-brun rouge orange noir	rouge carmin jaune-orange avec H ₂ O ppté frambaise jaune, rouge en haut vert en bas, avec H ₂ O ppté jaune	jaune-orange — jaune orangé — — —
Naphtol-β.....	—	jaune rougeâtre jaune	rouge-orange	—	rouge presque noir	idem	—	—
Naphtol-α.....	—	jaune rougeâtre jaune	rouge-orange	—	vert plus ca- ractéristique que les autres	rouge brunâtre, meilleur qu'avec β	—	—
Phénylhydra- zine.....	vert-brun clair	—	—	—	jaune-brun —	rouge-brun al. au vert	rouge violacé	—
Hydroquinone.	jaune rougeâtre	jaune	jaune d'or	rougeâtre	—	—	—	—
Gaiacol.....	—	jaune rosé jaune-brun	—	—	—	—	—	—
Oréine.....	—	vert noirâtre avec H ₂ O ppté gris bleu	—	—	—	—	—	—
Vanilline.....	—	—	—	—	—	—	—	—
Morphine.....	violet	—	—	—	—	—	—	—
Codéine.....	jaune violacé	—	—	—	—	—	—	—
Thymol.....	—	—	—	vert (1 goutte de réactif)	jaune brunâtre (r. t.)	—	violet héliotropo	—
Acide ortho- naphtolique-β.	jaune-brun?	—	—	jaune d'or ac. vert fluor.	jaune-brun vir. au noir	jaune-orange	—	—
Résorcine.....	—	—	jaune (r. t.)	—	—	jaune	—	—
Acide Protogal- lique.....	jaune-vert disparaiss. avec H ₂ O	—	—	—	—	—	jaune-vert disp. avec H ₂ O	—
Phénol.....	—	—	—	—	jaune rouge-brun virant au noir	—	—	—
Phloroglucine..	—	—	—	—	—	—	—	—
Acide Gallique.	jaune verdâtre	—	—	—	—	—	—	—
Camphre.....	jaune d'or	—	—	—	—	—	—	—
Brucine.....	—	—	—	—	—	rouge brun violet (r. t. t.)	—	—

Abréviations : t = tardif; r = réaction.

MÉTHANAL

	1/1 000.					
	I	II	III	IV	V	VI
Phénol.....	—	jaune rosé r. e. f.	id. jaunâl. en bas.	rose	—	—
α-Napthol....	jaune	an. roug. ac. jaune verdâtre.	ro.-brun ac. jaunâtre	jaune rou- geâtre	ppté bl.- jaune	ppté crist. gr.-br.liq. incolore
β-Napthol....	*an. jaune- ro., ac. re- flets verts.	an. rouge- orange ac. verdâtre	liq. jaune- roug. ac. fluoresc.	jaune rou- geâtre, ac. fluoresc.	ppté j.- rouge liq. rosé	ppté framboise liq. rosé
Résorcine....	—	jaune très pâle	j.-rose t. f.	jaune pâle	—	—
Pyrogallol...	an. ro. en h., orangé en bas.	rougeâtre f.	rougeâtre ac. rosé	f. rose	jaune t. f.	—
Hydroqui- none.....	* j. rou- geâtre	rouge- brun	idem	jaune brun	pptéjaune brunâtre, liq. incol.	ppté brun
Phloroglu- cine.....	jaune	jaunâtre	rouge- jaune f.	jaune foncé	liq. j.- clair, ppté brunâtre	pptéjaune brunâtre
Galacol.....	* ac. rose	an. rose violacé	ac. rosé, v. f. en h.	violet t. f.	opalesc. t. f.	—
Thymol.....	rosé	rose violacé	idem	à peine rosé	trouble bl. opalesc.	opalescent
Acide Galli- que.....	ac. j.-vert.	*an. brun. ac. vert émeraude	an. violet foncé ac. vert-jaune	noir-viol.	violet e. f.	—
Salol.....	bl. rosé f.	bl. violacé laiteux	an. bl. rosé rose v. ac.	blanc rosé opalesc. f.	opalesc. blanc	—
Camphre....	j. d'or f.	jaune	jaune-br.	jaune rosé	laiteux	laiteux
Orcine.....	jaune e. f.	j.-rouge e. f.	idem	jaune rosé clair	jaune f.	jaune pâle
Chlorhydrate de Phényl- hydrazine..	* vert	rouge- orangé	an. r.-viol. ac. } liq. } jaune	jaune rouge	jaune	jaune
Antipyrine..	—	—	—	—	—	—
Vanilline....	jaune-vert	an. jaune	brun rou- geâtre	r.-noir	jaune-vert clair	jaunâtre
Codéine.....	* gris bleuâtre	an. violacé ac. verdâtre	an. viol. en h., ac. gris verdâtre	grisâtre t. t. f.	jaune f.	idem
Brucine.....	rosâtre f.	—	—	jaune	—	—
Chlorhydrate de Morphine.	* violet	violacé intense	viol.-noir	brun clair	—	—
Ortho-mono- chlorophé- nol.....	* rosé e. f.	violacé	idem	rosâtre	tr. bleu	—
Acide ortho- naphtoïque.	* jaune	jaune d'or surf. bl. en haut	idem	laiteux	ppté bl.	pptéjaune
Acide proto- gallique....	* jaune	vert émer. jaunâtre en haut	vert-jaun. en haut	rose violacé	liq. rose- viol. f.	—

Abbréviations. an = anneau; ac. = acide; liq. = liquide; r. = réaction; f. = faible; t. = très; e. = excessivement; ppté = précipité. — * L'astérisque indique les réactions plus sensibles.

	MÉTANAL	ÉTHANAL	VALÉRAL	ACROÏLINE	FURFUROL	BENZALDÉHYDE	MÉTHYLAL	ACÉTAL
Pyrogallol.....	—	jaune rougeâtre jaune	<i>rouge-orange</i>	rouge-brun	jaune-brun virant au noir <i>rouge carmin</i>	<i>rouge-brun</i>	rouge carmin	jaune-orangé
Naphtol- β	j.-orangé ac. fluor. vert avec H ₂ O ppté <i>rouge</i>	<i>jaune</i>	<i>jaune</i>	jaune d'or	—	rouge cra- moisi	jaune-orangé avec H ₂ O ppté framboise	—
Naphtol- α	—	<i>jaune rougeât.</i>	rouge-orangé	—	rouge presque noir	idem	jaune, rouge en haut vert en bas, avec H ₂ O ppté jaune	jaune orangé
Phénylhydrazine.....	vert-brun clair	—	—	—	vert plus ca- ractéristique que les autres	rouge brunâtre, meilleur qu'avec β	—	—
Hydroquinone.....	jaune rougeât	jaune	jaune d'or	—	—	—	rouge violacé	—
Galacol.....	—	jaune rosé	—	rougeâtre	—	—	—	—
Orcéine.....	—	jaune-brun	—	—	jaune-brun	rouge-brun al. au vert	—	vert noirâtre avec H ₂ O ppté bleu
Vanilline.....	—	vert noirâtre avec H ₂ O ppté gris bleu	—	—	—	—	—	—
Morphine.....	violet	—	—	—	—	—	violet	—
Codéine.....	jaune violacé	—	—	<i>vert</i> (1 goutte de réactif)	<i>jaune brunâtre</i> (r. t.)	—	héliotrope	—
Thymol.....	—	—	—	jaune d'or ac. vert fluor.	jaune-brun vir. au noir	jaune-orangé	—	—
Acide ortho- naphtolique- β	jaune-brun ?	—	<i>jaune</i> (r. t.)	—	—	—	—	—
Résorcine.....	—	—	—	—	—	<i>jaune</i>	jaune-vert disp. avec H ₂ O	—
Acide Protogal- lique.....	jaune-vert disparaît, avec H ₂ O	—	—	—	—	—	—	—
Phénol.....	—	—	—	—	jaune <i>rouge-brun</i> virant au noir	—	—	—
Phloroglucine.....	—	—	—	—	—	—	—	—
Acide Gallique.....	jaune verdâtre	—	—	—	—	—	—	—
Camphre.....	jaune d'or	—	—	—	—	—	—	—
Brucine.....	—	—	—	—	—	rosé brun violet (r. t. t.)	—	—

Abréviations : t = tartrif; r = réaction.

ALDÉHYDE ÉTHYLIQUE (Suite.)

	1/10 000.					
	I	II	III	IV	V	VI
Phénol.....	—	—	—	—	—	—
α-Napthol....	* jaune rougeâtre	an. rouge ac. jaune	ac. jaunâtre	jaune clair	ppté jaune brunâtre	idem
β-Napthol....	* ac. jaune à reflets verdâtres	an. verdât. ac. jaune	ac. jaune verdâtre	jaune clair fluoresc.	opal. blanc	ppté blanc
Résorcine....	an. rose jaunâtre	an. rosé vert en bas	jaune t. f.	j. paille t. f.	—	—
Pyrogallol...	jaune f.	jaune rosé t. f.	ac. rosé t. t. f.	rosé f.	—	—
Hydroquinone.....	jaune violacé f.	orange	idem plus f.	jaune orange	ppté or. jaune	idem jaune
Phloroglucine.....	jaune f.	jaune-br. vert en b.	brunâtre t. f.	jaune f.	jaune clair	idem t. f.
Galaccol.....	j.-violet en haut, vert en bas	violet-vert en bas.	rosé viola. en h., vert en bas	rosé t. f.	—	—
Thymol.....	ac. jaune d'or	ac. jaune verdâtre	an. j. rosé ac. jaune verd. t. f.	rosé à peine vert en bas	opal. blanc t. f.	idem
Acide Gallique.....	—	—	—	—	—	—
Salol.....	—	—	—	—	opal. blanc	—
Camphre.....	—	—	jaune e. f.	rose e. f.	—	—
Orcine.....	jaune t. f. rosâtre en haut	jaune verdâtre t. f.	jaune	jaune	—	—
Chlorhydrate de Phényl- hydrazine..	jaune e. f.	jaune f.	liq. jaune f.	jaune t. f.	—	—
Antipyrine...	—	—	—	—	—	—
Vanilline....	*jaune vert pâle	brun f. jaunâtre en bas.	brun verd. en b., rou- geât. en h.	rouge vio- lacé f.	ppté bleu liq. vert	ppté noir gris
Codéine.....	—	jaune paille	jaune-vert en haut	—	—	—
Brucine.....	violacé t. f.	idem	—	—	—	—
Chlorhydrate de Morphine.	—	jaune t. f.	—	—	—	—
Ortho-mono- chlorophé- nol.....	—	—	—	—	—	—
Acide ortho- naphtoïque β.	jaune clair	jaune-vert fluoresc.	jaune ac. jaune	jaune	trouble jaune	ppté jaune
Acide proto- gallique....	—	—	—	—	—	—

ALDÉHYDE ÉTHYLIQUE (Suite.)

	1/100 000.					
	I	II	III	IV	V	VI
Phénol.....	—	—	un peu j	—	—	—
α-Napthol....	jaune clair	an. j. ac. rose violet	ac. brun jaunâtre	jaune brun	trouble	idem rosé
β-Napthol....	ac. jaune à refl. verdâtres t. f.	ac. jaune an. verdâ. t. f.	ac. j. vert e. f.	jaune clair fluoresc. e. f.	opal. blanc t. f.	ppté blanc t. f.
Résorcine....	—	an. jaune-violet. t. f.	—	—	—	—
Pyrogallol...	—	—	à peine visible	rosé e. f.	—	—
Hydroquinone.....	jaune t. f.	idem vers l'ac.	or. vers ac. t. t. f.	idem	ppté jaune e. f.	idem f.
Phloroglucine.....	jaunâtre	brunâtre ex. f.	brun verdâtre	j.-brun t. t. f.	jaune t. t. clair	jaune idem
Galaccol.....	jaunâtre t. t. f.	idem	ac. rosé t. t. f.	rosé t. t. f.	—	—
Thymol.....	—	—	an. jaune foncé, ac. jaune. t. f.	rosé t. t. f.	opalesc. t. f.	—
Acide Gallique.....	—	—	—	—	—	—
Salol.....	—	—	—	—	opal. blanc	—
Camphre.....	—	—	—	—	—	—
Oroïne.....	jaune t. t. f.	jaune rougeâtre e. f.	idem e. f.	—	—	—
Chlorhydrate de Phénylhydrazine..	—	jaune t. f.	jaune t. f.	idem e. f.	opalesc. t. t. f.	idem
Antipyrine...	—	—	—	—	—	—
Vanilline....	jaune verdâtre	brunâtre t. f.	brun en b. verdâtre en h. t. f.	verdâtre	liq. verdâtre pas de ppté	jaune verdâtre t. f.
Codéïne.....	jaune pâle e. f.	jaune rose	rosé t. f.	—	—	—
Brucine.....	rose violacé t. f.	—	—	liq. jaunâtre	—	—
Chlorhydrate de Morphine.	—	—	—	—	—	—
Ortho-mono-chlorophé-nol.....	—	—	—	—	—	—
Acide ortho-naphtolique β.	j. clair f.	j. vert f.	—	—	—	—
Acide proto-gallique....	—	—	—	—	—	—

ALDÉHYDE ÉTHYLIQUE (Suite.)

	1/10000.					
	I	II	III	IV	V	VI
Phénol.....	—	—	—	—	—	—
α-Napthol....	* jaune rougeâtre	an. rouge ac. jaune	ac. jaunâtre	jaune clair	ppté jaune brunâtre	idem
β-Napthol....	* ac. jaune à reflets verdâtres	an. verdât. ac. jaune	ac. jaune verdâtre	jaune clair fluoresc.	opal. blanc	ppté blanc
Résorcine....	an. rose jaunâtre	an. rosé vert en bas	jaune t. f.	j. paille t. f.	—	—
Pyrogallol...	jaune f.	jaune rosé t. f.	ac. rosé t. t. f.	rosé f.	—	—
Hydroquinone.....	jaune violacé f.	orange	idem plus f.	jaune orange	ppté or. jaune	idem jaune
Phloroglucine.....	jaune f.	jaune-br. vert en b.	brunâtre t. f.	jaune f.	jaune clair	idem t. f.
Gaïacol.....	j.-violet en haut, vert en bas	violet-vert en bas.	rosé viola. en h., vert en bas	rosé t. f.	—	—
Thymol.....	ac. jaune d'or	ac. jaune verdâtre	an. j. rosé ac. jaune verd. t. f.	rosé à peine vert en bas	opal. blanc t. f.	idem
Acide Gallique.....	—	—	—	—	—	—
Salol.....	—	—	—	—	opal. blanc	—
Camphre.....	—	—	jaune e. f.	rose e. f.	—	—
Orcine.....	jaune t. f. rosâtre en haut	jaune verdâtre t. f.	jaune	jaune	—	—
Chlorhydrate de Phényl- hydrazine..	jaune e. f.	jaune f.	liq. jaune f.	jaune t. f.	—	—
Antipyrine...	—	—	—	—	—	—
Vanilline....	*jaune vert pâle	brun f. jaunâtre en bas.	brun verd. en b., rou- geât. en h.	rouge vio- lacé f.	ppté bleu liq. vert	ppté noir gris
Codéine.....	—	jaune paille	jaune-vert en haut	—	—	—
Brucine.....	violacé t. f.	idem	—	—	—	—
Chlorhydrate de Morphine.	—	jaune t. f.	—	—	—	—
Ortho-mono- chlorophé- nol.....	—	—	—	—	—	—
Acide ortho- naphtoïque.	jaune clair	jaune-vert fluoresc.	jaune ac. jaune	jaune	trouble jaune	ppté jaune
Acide proto- gallique....	—	—	—	—	—	—

ALDÉHYDE ÉTHYLIQUE (Suite.)

	1/100 000.					
	I	II	III	IV	V	VI
Phénol.....	—	—	un peu j	—	—	—
α-Napthol....	jaune clair	an. j. ac. rose violet	ac. brun jaunâtre	jaune brun	trouble	idem rosé
β-Napthol....	ac. jaune à refl. verdâtres t. f.	ac. jaune an. verdât. t. f.	ac. j. vert e. f.	jaune clair fluoresc. e. f.	opal. blanc t. f.	ppté blanc t. f.
Résorcine....	—	an. jaune-violet. t. f.	—	—	—	—
Pyrogallol...	—	—	à peine visible	rosé e. f.	—	—
Hydroquinone.....	jaune t. f.	idem vers l'ac.	or. vers ac. t. t. f.	idem	ppté jaune e. f.	idem f.
Phloroglucine.....	jaunâtre	brunâtre ex. f.	brun verdâtre	j.-brun t. t. f.	jaune t. t. clair	jaune idem
Gaiacol.....	jaunâtre t. t. f.	idem	ac. rosé t. t. f.	rosé t. t. f.	—	—
Thymol.....	—	—	an. jaune foncé, ac. jaune. t. f.	rosé t. t. f.	opalesc. t. f.	—
Acide Gallique.....	—	—	—	—	—	—
Salol.....	—	—	—	—	opal. blanc	—
Camphre.....	—	—	—	—	—	—
Orcine.....	jaune t. t. f.	jaune rougeâtre e. f.	idem e. f.	—	—	—
Chlorhydrate de Phénylhydrazine..	—	jaune t. f.	jaune t. f.	idem e. f.	opalesc. t. t. f.	idem
Antipyrine..	—	—	—	—	—	—
Vanilline....	jaune verdâtre	brunâtre t. f.	brun en b. verdâtre en h. t. f.	verdâtre	liq. verdâtre pas de ppté	jaune verdâtre t. f.
Codéine.....	jaune pâle e. f.	jaune rose	rosé t. f.	—	—	—
Brucine.....	rose violacé t. f.	—	—	liq. jaunâtre	—	—
Chlorhydrate de Morphine.	—	—	—	—	—	—
Ortho-monochlorophénol.....	—	—	—	—	—	—
Acide ortho-naphtoïque β.	j. clair f.	j. vert f.	—	—	—	—
Acide protogallique....	—	—	—	—	—	—

ALDÉHYDE VALÉRIQUE.

	1/1000.					
	I	II	III	IV	V	VI
Phénol.....	—	jaune très pâle r. e. f.	idem t. f.	—	—	—
« Nahthol....	jaune rou- geâtre	an. rouge, ac. jaune	jaune rougeâtre	jaune	ppté saumon	ppté clair
» Naphthol....	* ac. jaune	ac. jaune an. verdât. t. f.	an. rou- geât. f. ac. j.-vert t. f.	jaune clair t. f.	ppté blanc liq. opal.	ppté blanc liq. rosâtre
Résorcine....	* jaune d'or	jaune t. f.	jaune-vert t. f.	jaune t. f.	—	—
Pyrogallol...	* jaune orangé	jaune- orange	j.-rouge liq. jaunât.	brunâtre	—	—
Hydroqui- none.....	* jaune d'or	rouge. jaune vert ac.	an. rouge f. ac. jaune f.	j. foncé tendant au rouge	jaune opalescent	jaune pâle
Phloroglu- cine.....	brun f.	brunâtre	jaune f. jaune	jaune brun	jaune opalescent	ppté jaune
Gaiacol.....	* jaune orangé f.	jaune rouge	jaune rou- geâtre t. f.	rosé	opalescent	idem
Thymol.....	ac. jaune d'or t. f.	an. jaune brun ac. jaunâtre f.	an. jaune brunâtre ac. j. f.	jaune t. f.	opalescent blanc	—
Acide Galli- que.....	—	—	jaune f.	jaune e. f.	trouble bl.	—
Salol.....	—	jaune e. f.	jaune clair	rose e. f.	opal. blanc	laiteux
Camphre.....	jaune ver- dâtre e. f.	jaune ver- dâtre t. t. f.	jaune f.	jaune rosé	trouble bl.	laiteux
Orcine.....	* jaune rougeâtre	jaune d'or t. f.	rouge f. jaune vers ac.	jaune clair	opalescent blanc	ppté blanc f.
Chlorhydrate de phényl- hydrazine..	—	jaunâtre e. f.	an. f. jaune liq. {	jaune d'or	jaune opalesc.	idem
Antipyrine...	—	—	jaune f.	jaune t. t. f.	—	—
Vanilline....	* jaune tendant en vert	vert	noir, vert en h. ro. en bas	vert intense	ppté bleu violacé liq. violet	ppté vert noir
Codéine.....	jaune paille	jaune- orangé	jaune rougeâtre	jaune t. f.	—	—
Brucine.....	rosé violacé	jaune ver- dâtre t. f.	jaune verdâtre idem	jaune pâle	—	—
Chlorhydrate de Morphine.	—	jaune t. f.	idem	idem	—	—
Ortho-mono- chlorophé- nol.....	—	jaune t. f.	jaune f.	idem	laiteux f.	laiteux f.
Acide ortho- naphtoïque.	* jaune clair	jaune-vert liq. jaune	jaune clair	jaune d'or	ppté jaune	ppté jaune sale
Acide proto- gallique....	—	—	rose faible	jaunâtre	—	—

ALDÉHYDE VALÉRIQUE (Suite.)

	1/10 000.					
	I	II	III	IV	V	VI
Phénol.....	—	—	—	—	—	—
α-Naphtol....	jaune clair	an. rose violet ac. j.	jaune rou-geâtre f.	jaune brunâtre	ppté jaunâtre	ppté brunâtre
β-Naphtol....	* jaune	an. verdâtre ac. jaune	an. jaune ac. j. vert ex. f.	jaune clair f.	ppté blanc liq. opalesc.	idem
Résorcine....	jaune t. f.	rosé	idem	jaune	—	—
Pyrogallol....	* jaune rouge	jaune brun f.	brunâtre f.	jaune	—	—
Hydroquinone.....	jaune violacé	jaune vert acide	an. j. brun ac. jaune	jaune orangé	jaune	idem
Phloroglucine.....	jaune f.	jaune liq. verdâtre	brun t. f. liq. idem	orangé clair	—	—
Galacol.....	jaune verdâtre t. f.	rose verdâtre en b.	idem	rosé t. f.	—	—
Thymol.....	jaune e. f.	violacé e. f. vert en bas	an. jaune violacé t. f.	rosé e. f.	liq. opalescent	idem
Acide Gallique.....	—	—	—	—	—	—
Salol.....	—	—	—	—	opal. blanc	—
Camphre.....	—	—	—	—	—	—
Orcine.....	jaune e. f.	j. rougeât. à peine sensible	idem	—	—	—
Chlorhydrate de Phénylhydrazine..	jaune f.	jaune verdâtre t. f.	liq. jaune f.	jaune t. f.	—	—
Antipyrine...	—	—	—	—	—	—
Vanilline....	jaune verdâtre	brun-rose vert en b.	brun en b. vert en b.	brun-vert	verdâtre	idem
Codéine.....	—	—	jaune t. l. f.	—	—	—
Brucine.....	rose violacé f.	rose verdâtre t. f.	—	—	—	—
Chlorhydrate de Morphine.	—	rosé verdâtre t. f.	liq. idem e. f.	—	—	—
Ortho-mono-chlorophénol.....	—	—	—	—	—	—
Acide ortho-naphtoïque.	* jaune	jaune	jaune vert	jaune	trouble jaune	ppté jaune
Acide protogallique....	—	—	—	—	—	—

ALDÉHYDE VALÉRIQUE (Suite.)

	1/100 000.					
	I	II	III	IV	V	VI
Phénol.....	—	—	—	—	—	—
α -Naphthol....	jaune clair	an. j. ac. rose viol.f.	jaune-ro. t. f.	jaune brunâtre	trouble blanc	idem rosé f.
β -Naphthol....	ac. jaune t. f.	an. verdât. ac. jaune e. f.	an. brunât. rouge t. f. ac. vert f. e. f.	brunâtre f.	ppté blanc liq. opal.	idem
Résorcine....	—	jaune- rouge e. f.	—	—	—	—
Pyrogallol...	—	—	presque rien	—	—	—
Hydroqui- none.....	jaune f. violacé	jaune e. f.	an. jaune f.	jaune clair	jaune t. f.	jaune
Phloroglu- cine.....	jaune bru- nâtre f.	brunâtre e. f.	jaune-brun e. clair	jaune f.	idem	idem
Gaiacol.....	jaunâtre f.	rose, vert en bas	rose	rosé t. t. f.	—	—
Thymol.....	—	—	an. j. vio- lacé e. f.	rosé t. t. f.	opalesc. t. t. f.	—
Acide Galli- que.....	—	—	—	—	—	—
Salol.....	—	—	—	—	opal. blanc	—
Camphre....	—	—	—	jaune rosé e. f.	—	—
Orcine.....	jaunâtre t. f.	rose, vert en b. t. t. f.	jaune rosé vert en bas	—	—	—
Chlorhydrate de Phényl- hydrazine..	—	jaune t. t. f.	liq. jaune t. t. f.	jaune e. f.	idem	idem
Antipyrine...	—	—	—	—	—	—
Vanilline....	jaune verdâtre	brun, vert en bas	brun en b. f. vert en b.	vert olivâtre	liq. verdâtre	ppté jaunâtre peu abond.
Codéine.....	—	rose t. f.	idem	—	—	—
Brucine.....	—	—	—	jaunâtre	—	—
Chlorhydrate de Morphine.	—	—	—	—	—	—
Ortho-mono- chlorophé- nol.....	—	—	—	—	—	—
Acide ortho- naphtoïque).	jaune t. t. f.	jaune-vert	—	—	—	—
Acide proto- gallique....	—	—	—	—	—	—

ALDÉHYDE ACRYLIQUE

	1/1 000.					
	I	II	III	IV	V	VI
Phénol.....	* jaune	ac. jaune au-dessus léger in- dic. an. r. f.	idem viol. en haut	très clair	opalesc.	—
α-Naphtol....	* jaune verdâtre	an. jaune vert plus fo. vers ac.	rouge brunâtre	jaune	ppté jaune clair	ppté brunâtre
β-Naphtol....	** jaune fluoresc.	an. brun clair ac. jaune-vert	an. brun t. f. ac. jaune-vert	jaune fluoresc.	opalesc. jaunâtre	liq. jaunâ- tre ppté j.
Résorcine....	* jaune rosé	an. rouge j. en bas	jaune rouge t. f.	jaune rosé f.	jaune saumon	—
Pyrogallol....	* jaune rougeâtre	an. rouge	an. rouge- brun	carmin t. clair	—	—
Hydroqui- none.....	jaune	rouge- brun	an. rouge. ac. jaune	jaune- brun	jaune t. f.	ppté jaunâtre
Phloroglu- cine.....	jaune- brun	rouge- brun liq. jaune	an. rouge- brun, liq. rougeâtre	jaune rougeâtre	jaune	ppté jaune f.
Gaiacol.....	* jaune rougeâtre	an. rouge foncé vio- lacé en h.	an. indigo ac. jaune rougeâtre	violet foncé	violet f. opalesc.	ppté blanc violacé
Thymol.....	an. rou- geâtre f.	an. rouge- âtre ac. j. f.	ac. j. rou- geâtre f.	jaune-vert	opalesc.	laiteux
Acide Galli- que.....	jaune f.	jaune bru- nâtre clair	an. jaune ac. jaune	jaune bru- nâtre t. f.	liq. trouble	idem
Salol.....	jaune	jaune brun f.	jaune- brun clair	jaune	opalesc. blanc	laiteux
Camphre....	jaune d'or	jaunâtre	jaune brun	jaune- brun	laiteux	idem
Orcine.....	* jaune f.	jaune- orangé	jaune brunâtre	jaunâtre	jaune opalesc.	ppté blanc
Chlorhydrate de Phényl- hydrazine.	jaune f. brun	jaune rou- geâtre en b. viol. en h.	jaune bru- nâtre en b. vert violacé en haut.	jaune brun	rosâtre t. f.	ppté blanc léger. rosé
Antipyrine..	—	jaune t. f.	jaune rosé e. f.	jaune rosé clair	—	—
Vanilline....	*jaune pas vite au br- rouge	rouge ponceau	rouge foncé	rouge foncé	ppté gris vert liq. jaunâtre	ppté brun liq. jaune
Codéine.....	* verdâtre	idem	brun-vert en haut	jaunâtre	—	—
Brucine.....	jaune rosé f.	jaune-vert f.	jaune verdâtre	jaune clair	—	—
Chlorhydrate de Morphine.	jaune e. f.	j.-brun	idem t. f.	jaunâtre	—	—
Ortho-mono- chlorophé- nol.....	jaune f.	j.-brun	jaune foncé	idem	laiteux	idem
Acide ortho- naphtoïque	* jaune d'or	idem ac. vert fluor.	jaune-vert fluoresc.	orange verdâtre	ppté jaune	ppté jaune
Acide proto- gallique....	jaune br.	j.-orangé	idem	idem	—	—

ALDÉHYDE ACRYLIQUE (Suite.)

	1/10 000.					
	I	II	III	IV	V	VI
Phénol.....	—	ac. jaune au-dessus indie.r.t.f.	—	—	—	—
α-Naphtol...	jaune vert f.	an. j. vert ac. r. vio- lacé, liq. rougeâtre	rouge bru- nâtre f.	jaune clair f.	trouble jaune	ppté j.- brun
β-Naphtol...	jaune fluoresc.	ac. jaune verdâtre	jaune-vert t. f.	jaune fluoresc. vert f.	blanc opalesc.	ppté blanc liq. opa- lescent
Résorcine....	an. rouge- brun t. f.	an. rosé en h., t. f.	idem	jaune ro- sâtre t. f.	—	—
Pyrogallol...	jaune liq. rosé en h.	an. rougeâtre	rosé t. f.	rosé clair	—	—
Hydroqui- none.....	jaune- brun	jaune t. f. vers l'ac.	an. jaune- brun t. f.	jaune	jaune t. f.	—
Phloroglu- cine.....	jaune	j. verdâtre e. f.	jaune foncé t. f.	jaune rosé t. f.	jaune clair	ppté jaune f.
Gaiacol.....	jaune rosâtre	rouge vio- lacé t. f.	an. indigo, ac. j. rou- geâtre t. f.	violet clair	—	—
Thymol.....	an. jaune verdâtre t. f.	an. rou- geâtre t. f.	ac. rose violacé	idem f.	opalesc.	laiteux
Acide Galli- que.....	—	—	—	—	—	—
Salol.....	—	—	—	—	opalesc. blanc	—
Camphre....	—	jaunâtre f.	jaune-br. e. f.	rose viol. e. f.	—	—
Orcine.....	jaune e. f.	j. verdâtre e. f.	idem f.	—	—	—
Chlorhydrate de Phényl- hydrazine..	jaune brunâtre e. f.	jaune rou- geâtre en b. viol. en haut f.	an. rose violacé, liq. jaune	jaune rosé	—	—
Antipyrine...	—	—	—	—	—	—
Vanilline.....	jaune passant au brun	brun f.	brun, ac.	brun f.	liq. gris- verd. ppté t. t. f.	ppté très f.
Codéine.....	jaune verdâtre f.	vert en h. rosé en b.	vert en h. rosé en b.	vert clair rosé	—	—
Brucine.....	violacé f.	—	—	jaune f.	—	—
Chlorhydrate de Morphine.	—	violacé t. f.	violacé t. f.	—	—	—
Ortho-mono- chlorophé- nol.....	—	jaune t. f.	jaune f.	—	—	—
Acide ortho- naphtoïque.	jaune d'or f.	j.-vert.	j. fluoresc. verdâtre	jaune	ppté jaune	idem
Acide proto- gallique....	—	—	—	—	—	—

ALDÉHYDE ACRYLIQUE (Suite.)

	1/100 000.					
	I	II	III	IV	V	VI
Phénol	—	—	—	—	—	—
α-Napthol	jaune verdâtre t. cl.	an. jaune ac. rosé violacé f.	jaune brunâtre t. f.	idem	lég. troub. blanc	idem rosâtre
β-Napthol	jaune fluoresc. e. f.	an. br. cl. ac. j. vert e. f.	pas d'an. ac. f. jaune	dem	opalesc. blanc	idem
Résorcine	—	an. rouge j. en bas t. t. f.	—	—	—	—
Pyrogallol ...	—	—	jaune e. f.	rose e. f.	—	—
Hydroquinone	—	jaune vert acide t. f.	an. jaunâtre t. f.	jaune	jaune t. f.	jaune
Phloroglucine	liq. brunâtre	an. rouge brun t. f.	jaune-brun t. f.	jaune-brun e. f.	jaune ex. clair	jaune
Gaiacol	jaune verdâtre t. f.	an. rose violacé e. f.	idem t. f.	violet clair tendant au rose	—	—
Thymol	—	—	an. violacé t. f.	—	opalesc. t. f.	—
Acide Gallique	—	—	—	—	—	—
Salol	—	—	—	—	opalesc. blanc	—
Camphre	—	—	jaunâtre t. t. f.	—	—	—
Orcine	—	jaune-vert t. t. f.	jaune t. t. f.	liq. brunâtre	—	—
Chlorhydrate de Phénylhydrazine ..	—	jaune rougéal. en b.	liq. jaune	jaune	jaune	—
Antipyrine ...	—	—	—	—	—	—
Vanilline	jaune verdâtre	brun f. ac. vert rose f.	brun en haut	brun verdâtre	liq. verdâtre	jaune
Codéine	—	—	—	—	—	—
Brucine	—	—	—	—	jaune pâle	—
Chlorhydrate de Morphine ..	—	—	—	—	—	—
Ortho-mono-chlorophénol	—	—	—	—	—	—
Acide ortho-naphtoiq. β. ..	jaune d'or t. f.	jaune-vert	—	—	—	—
Acide protogallique	—	—	—	—	—	—

ALDÉHYDE PYROMUCIQUE

1/1000.						
	I	II	III	IV	V	VI
Phénol.....	* jaune olive	jaune-noir vers acide verd. en h.	idem	noir-vert	vert par reflex, hr. partransp.	ppté noir liq.
α-Napthol....	* ac. rouge K MnO ₄ l. intense	an. noir, ac. rouge foncé	noir bleuâtre	noir-bleu	ppté gris sale	ppté bleu noirâtre
β-Napthol....	* an. rouge foncé ac. rouge	an. n. ind. en h., ro. cramoisi en bas	liq. bleu ac. rouge	noir verdâtre	liq. gris vert opal ppté gris vert	ppté gris sale liq. incolore
Résorcine....	*jaune-br. foncé	noir bleu en h., j. rougeâtre en bas	noir bleuâtre en haut ac. rouge-	noir violacé	liq. violacé ppté noir	ppté noir liq. rougeâtre
Pyrogallol...	* j. rougeâtre noir-cissant très vite	noir indig. en h., ro. en bas	noir liq. brun	noir	ppté noir, liq. violacé	idem
Hydroquinone.....	jaune f.	n. noir - j. vers ac.	n. rougeât. vers ac.	noir	liq. incol. ppté noir	idem liq. jaunâtre
Phloroglucine.....	rouge foncé instantané	noir, ro. vers ac. bl. en haut	noir	noir	ppté noir liq. gris	ppté noir vert
Gaiacol.....	jaune rouge f.	an. noir or, vers ac.	an. noir, ac. rougeâ.	noir violacé	ppté noir liq. incol.	idem
Thymol.....	jaune brunâtre	noir, vert au-dessus, j.-orange en bas	an. noir, ac. jaune liq. vert.	indigo	ppté brun	idem.
Acide Gallique	—	—	rose viol. f. n. violacé	viol. clair brun	— opalesc. blanc	— ppté gris
Salol.....	—	—	—	—	—	—
Camphre.....	rouge violacé f.	noir-ro. en bas, indigo en h.	noir ro. en bas, violet en haut	noir verdâtre t. foncé bleu	ppté noir liq. violacé	ppté brun
Orcine.....	* jaune rouge foncé	noir, verd. en h. rougeât. v. ac.	noir bleu ac. jaunâtre	t. foncé t. foncé	ppté verd. liq. incolore	idem
Chlorhydrate de Phénylhydrazine..	vert émeraude passant au noir	noir-vert liq. jaune	an. v. fon. liq. j.-brun ac. j. clair en haut	noir-vert	jaune vert	jaune, ppté noir
Antipyrine..	—	rouge lie de vin	ro. cerise en h.-viol. en haut	noir bleuâtre	—	—
Vanilline....	j. passant au rouge-brun-rose	violacé brunâtre f. violet intense	noir en h. jaune-ro. en bas	noir verdâtre	ppté marr. liq. brun clair	noir-brun
Codéine.....	—	—	—	—	—	—
Brucine.....	rose violacé l.f.	rose-viol. en bas, j. en h. violet f.	idem	brun clair	—	—
Chlorhydrate de Morphine.	—	—	—	—	—	—
Ortho-mono-chlorophén.	rose-violet f.	brunâtre	noir or. en bas	brunâtre	trouble gris	—
Acide ortho-naphtoïque β.	jaune d'or	brun	idem	brun. viol. sale	ppté blanc sale	jaune
Acide protogallique....	violet f.	idem	idem	idem	idem	jaune l.l.f.

ALDÉHYDE PYROMUCIQUE (Suite.)

1/10 000.						
	I	II	III	IV	V	VI
Phénol	jaune olive f.	marron, jaunâtre vers ac.	rougeâtre vers ac.	rouge-brun	brun très clair	—
α-Napthol ...	*ac. rouge K Mn O ₄	an. rouge cerise	ac. rouge bleu en h.	bleu très clair	ppté blanc violacé	idem
β-Napthol ...	*en. rouge grenat ac. jaune	an. bleu en h., rouge cramoisi en bas	idem	bleu verdâtre	ppté blanc liq. rosé opalesc.	ppté blanc violacé liq. f. rosé
Résorcine ...	*jaune violacé	brun, bleu en haut, ac. jaune	an. j. rougeâtre, ac. jaune	noirâtre	violacé	idem
Pyrogallol ...	*jaune sale	an. brunât. f. rouge en bas	an. rouge foncé	violacé	bleuâtre	idem
Hydroquinone	jaune e. f.	vert-brun f.	an. jaune brun t. f.	jaune noirâtre brun	à peine jaune liq. jaune	idem
Phloroglucine	*rouge-brun	noir, liq. verdât. ac.	noir-brun vers ac.			idem
Gaïacol	jaune ac. an. j. rosé en h., verdât. en b. t. f.	rougeâtre an. rouge brunâtre f.	an. rouge noir, ac. rougeâtre	noir violacé	violet	violacé
Thymol	*jaune	an. brun viol. en h. j. en bas	ac. jaune an. rouge cramoisi viol. en h.	noir-viol.	jaune opalesc.	idem violacé
Acide Gallique	—	liq. violacé e. f.	idem rose violacé e. f.	jaunâtre e. f.	—	—
Salol	—	j. - brun e. f.	orangé t. f.	rosé	opal. blanc	idem
Camphre	violacé e. f.	rouge-violet f.	noir-r. en b., viol. en h. f.	noir verdâtre	—	—
Orcine	*jaune orangé	vert-jaune en bas	bleu foncé bleu en h. jaune en b.	bleu-vert foncé	ppté bleu f. liq. bleuâtre	idem
Chlorhydrate de Phénylhydrazine ..	*vertéme-raude plus faible	an. vert, liq. jaune	an. vert j. en bas, liq. j. vert cerise en bas violet en haut f.	jaune	idem plus f.	jaune
Antipyrine ...	—	lie de vin plus f.		liq. améthyste f.	jaune verdâtre	—
Vanilline	jaune pas, au brun f.	violacé brunâtre t. f.	brun violacé en haut f. violet	noir rougeâtre	liq. gris vert sans ppté f.	ppté gris vert f.
Codéine	jaune rosé f.	violet, liq. vert en b.		violet clair	—	—
Brucine	rose viol. f.	—	—	rosé cl. t. f.	—	—
Chlorhydrate de Morphine .	—	violet f.	idem t. f.	idem t. t. f.	—	—
Ortho - monochlorophénol	—	brunâtre f.	idem t. f.	rosé t. f.	—	—
Acide ortho-naphtoïque β.	jaune d'or f.	brun t.	idem	brun violacé t. f.	ppté jaune	idem
Acide protogallique	—	violet t. f.	idem	idem	—	—

ALDÉHYDE PYROMUCIQUE (Suite.)

	1/100 000.					
	I	II	III	IV	V	VI
Phénol.....	—	jaune vers l'ac. gris dess. r. e. f.	jaune e. f.	mauve f.	—	—
α-Naphtol....	jaune rougeâtre	an. rouge t. clair	ac. rougeâtre	jaune - br.	trouble	idem rosé idem
β-Naphtol....	* an. rouge ac. jaune- vert	an. vert en h., rouge cramoisi en bas f.	an. rosé f. bleu en h.	vert pâle	ppté blanc liq. opal.	—
Résorcine....	jaune f.	jaune rosé en haut	jaune f. rosé	—	violacé e. f.	—
Pyrogallol...	jaunâtre f.	an. à peine visible	an. rosé ac. j. t. f.	violacé	—	—
Hydroqui- none.....	—	orangé t. f.	an. jaunât. f.	jaune clair	jaune	idem
Phloroglu- cine.....	brun f.	jaune- brun t. f.	brunâtre t. f.	jaune	jaune	ppté jaune léger
Galaccol.....	jaune-vert t. f.	j. violacé e. f.	rouge violacé t. f.	rose violacé f.	rose	—
Thymol.....	presque rien	an. brun violacé en h., jaune en b.-e. f.	rouge violacé t. f.	violet rosé —	opalesc. faible	—
Acide Galli- que.....	—	—	—	—	—	—
Salol.....	—	—	—	—	opalesc. blanc	—
Camphre.....	—	rougeâtre f.	rouge violacé e. f.	brun clair	—	—
Orcine.....	* jaune	vert-bleu- jaune en bas e. f.	jaune t. f.	bleuâtre	—	—
Chlorhydrate de Phényl- hydrazine..	* jaune- vert plus f.	an. vert liq. jaune p. f.	liq. jaune	jaune f.	jaune verdâtre	idem
Antipyrine...	—	—	—	—	—	—
Vanilline....	jaune pas au rouge- brun	vert brun- nâtre t. f.	noir, vert en h., t. f.	brun verdâtre	liq. verdâtre clair	ppté jaune t. f.
Codéine.....	—	rose - viol. f.	violet t. f. vert en b.	—	—	—
Brucine.....	—	—	—	liq. jaunâtre	—	—
Chlorhydrate de Morphine.	—	—	—	—	—	—
Ortho-mono- chlorophé- nol.....	—	—	—	—	—	—
Acide ortho- naphtoïque β.	jaune d'or t. t. f.	jaune-vert	—	—	—	—
Acide proto- gallique....	—	—	—	—	—	—

ALDÉHYDE BENZOÏQUE

	1/1 000.					
	I	II	III	IV	V	VI
Phénol.....	ac. jaune pas d'anneau	idem	idem rosé plus faible	idem	opalesc.	liq. incol. lég. opal. en bas
α-Napthol....	* rouge- brun	cramoisi	ac. rougeâ. liq. jaune	jaune rouge	ppté jaune foncé	liq. r. ppté crist. brun
β-Napthol....	* an. rouge	an. rouge f. jaune en haut	ac. rougeâtre	j. - clair	liq. opal. blanc, ppté jaune	ppté jaune rosé
Résorcine....	* jaune	an. orangé ac. jaune	orangé ac. jaune	jaune	liq. jaune	jaune
Pyrogallol...	jaune rougeâtre	rouge- brun f.	ac. rouge brun f. f.	rouge- brun f.	jaune	orangé
Hydroqui- none.....	jaune clair t. f.	brun roug. vers ac.	an. brun ac. j. f.	jaune- brun	jaune f. liq. opal.	ppté jaune rougeâtre
Phloroglu- cine.....	* rouge- brun	rougeâtre	rouge brun	jaune f.	ppté jaune rouge, liq. jaune	idem
Gaiacol.....	an. jaune en h., vert en bas	au. jaune- brun ac. jaunâtre	brun verdâtre t. f.	jaunâtre	opalesc.	idem
Thymol.....	* jaune	jaune-br.	ac. jaune f.	rose jaunâtre chamois	opalesc.	trouble blanc
Acide Galli- que.....	—	brun violacé f.	brun ac. vert	—	—	—
Salol.....	—	brun-j.	jaune orangé	jaune	opalesc. blanc.	idem
Camphre....	jaune clair	rouge- orangé	rouge-j. en bas	rouge- brun	lég. trouble	idem
Orcine.....	* jaune- brun	jaunâtre en bas	jaune orangé	jaune rouge	trouble jaunâtre opalesc.	ppté blanc f.
Chlorhydrate de Phényl- hydrazine..	jaune brunâtre	orange	jaune brun	jaune- rouge	—	ppté blanc jaune
Antipyrine..	—	jaune verdâtre f.	jauneclair	idem	—	—
Vanilline....	* brun foncé	noir orangé en haut	noir, liq. orangé	vert noirâtre	ppté jaune verdâtre, liq. j. r.	ppté vert- noir, liq. jaune
Codéine.....	jaune	sofférino, vert en b.	ac. sofféri. intense	rosé	—	—
Brucine.....	violacé t. f.	or. viol. au b., j. en haut	idem	jaune clair	—	—
Chlorhydrate de Morphine.	—	brun f.	brun idem	jaune clair	—	—
Ortho-mono- chlorophé- nol.....	—	jaune brunâtre	jaune brun	saumon	—	—
Acide ortho- naphtoïque β.	jaune	j.-brun ac. jaune	brun	jaune	ppté jaune pâle	ppté jaune
Acide proto- gallique....	jaunâtre	brun en b. vert en b.	rose saumon	—	—	—

MÉTHYLAL.

	1/1 000.					
	I	II	III	IV	V	VI
Phénol.....	rose violacé e. f.	rose violacé t. f.	rose f.	—	—	—
α-Naphthol....	* jaune	jaune orange	orange, ac.	jaune- rouge	ppté jaune	ppté cristallin rose clair
β-Naphthol....	* an. jaune f. rougeâtre. ac. jaune verdâtre	an. jaune rouge, ac. jaune-vert	rougeâtre an. ro. bru- nâtre, ac. jaune ver- dâtre, liq. j. rouge jaune	jaune- rouge av. fluoresc. verte	liq. rosé opalesc. ppté rose	liq. rose ppté rose
Résorcine....	rose t. f.	jaune t. f.	j. rouge jaune	jaune f.	—	—
Pyrogallol....	* rouge	rougeâtre f.	jaune- rouge	jaune rosâtre f.	—	—
Hydroquinone.....	an. jaune rougeâtre	rouge- orangé j. vers ac.	an. rou- geâtre ac. jaune	jaune rougeâtre	jaune, ppté brun	idem
Phloroglucine.....	* rouge- brun	jaune	jaune ac. jaune	jaune- rouge	ppté jaune or. liq. jaunâtre	idem
Gaiacol.....	carmin	carmin brun	ac. rouge violacé	grisâtre e. f.	trouble	trouble f.
Thymol.....	jaune- rouge	rouge violacé	rose brunâtre	rose f.	opalesc.	laiteux
Acide Gallique.....	jaune- verdâtre	an. brunâtre ac. vert	an. violacé ac. vert	noir violacé	violet clair	rose e. f.
Salol.....	rose violacé t. f.	blanc rosé f.	blanc rosé vers le bas	opalesc. blanc e. f.	idem	laiteux
Camphre.....	jaune	jaune	jaunâtre	presque rien	lég. trouble	idem f.
Orcine.....	jaune- rouge	jaune	jaune orangé f.	jaune f.	jaunâtre f.	idem
Chlorhydrate de Phényl- hydrazine..	jaune violacé	an. j. ac. jaunâtre	an. j. brun liq. jaune	jaune- orangé	jaunâtre	liq. jaunâtre
Antipyrine...	—	—	—	—	—	—
Vanilline.....	jaune	rouge, jaune en h.	rouge violet	vert	jaune	jaune pâle
Codéine.....	jaune violacé	violet sale	violet sale j. en bas	rosé	—	—
Brucine.....	—	—	—	jaunâtre	—	—
Chlorhydrate de Morphine	violet	idem foncé	idem	jaune- brun	—	—
Ortho-mono- chlorophé- nol.....	* rose e. f.	rose pâle	idem	idem f.	troubl. bl.	idem
Acide ortho- naphtoi- que.....	jaunâtre	jaune f. brunâtre	jaune bl. en haut.	jaune	ppté jaune	idem jaune vert
Acide proto- gallique.....	* jaune d'or	vert jau- nâtre en h. bleu en b.	vert jaune en haut	jaune violacé	ppté jaune rosé	idem

MODE OPÉRATOIRE.

Employé 2 c. c. de chaque solution aldéhydrique.

I. Observation immédiatement après addition de 1 c. c. SO^2H_2 .II. Observation après $\frac{1}{2}$ heure et agitation partielle.

III. — — — — et agitation totale.

IV. — — — — et addition de 4 fois le vol. de H_2O .V. Observation après $\frac{1}{2}$ h.

VI. — — — 24 h.

Employé une solution alcoolique saturée $\frac{1}{3}$ c. c.

Idem.

Idem.

Idem.

Solution alcoolique saturée. Employé une goutte.

Solution alcoolique saturée $\frac{1}{3}$ c. c.

Idem.

Solution, employé 1 goutte.

Solution alcoolique saturée $\frac{1}{3}$ c. c.

Idem.

ACÉTAL

1,1 000.

	I	II	III	IV	V	VI
Phénol.....	—	—	—	—	—	—
α -Naphthol....	jaune brun	jaune orange	a. rou- geâtre liq. jaune	idem	ppté jaune	crist. j. pointés de noir
β -Naphthol....	ac. jaune	ac. jaune verdâtre	an. j. brun ac. jaune verdâtre	jaune clair fluoresc.	opalesc. blanc	ppté jaune liq. jaune
Résorcine ...	jaunâtre violacé	jaune rosé	jaunâtre	jaune pâle	—	—
Pyrogallol ...	a. jaune rougeâtre	jaune rougeâtre	saumon	idem foncé	—	—
Hydroquinone	jaune	ro. brun. jaune vers acide	an. rou- geâtre ac. jaune	jaune foncé	jaune foncé	idem.
Phloroglucine.....	rouge- brun	brun rougeâtre	jaune- brun	jaune foncé	jaune f.	idem
Gaiacol.....	an. jaune en bas, rosé en h.	an. rosé, ac. f. jaune	an. rose violacé t. l. f.	violacé e. f.	—	—
Thymol.....	jaune o. f.	idem	idem	idem	opalesc.	idem

Salol	—	jaunâtre	jaune f.	idem	opalesc. blanc	idem	Idem.
Camphre	jaune	jaune	jaunâtre f.	presque rien	trouble blanc	idem	Idem.
Orcine	jauno- orangé	jaune- rouge c. f.	jaune t. f.	idem	trouble	idem	Idem.
Chlorhydrate de Phényl- hydrazine..	—	jaune f.	idem	jauné	jaunâtre	—	Idem.
Antipyrine ..	—	jaunâtre	jaune t. f.	idem	—	—	{ La solution alcoolique + alcool + SO ₄ H ₂ donne un anneau jaune brunissant avec le temps ; après 12 heures l'anneau est brun jaunâtre, vert en bas, avec H ₂ O rien.
Vanilline	* vert	br. foncé	noir verd, viol. en b.	vert foncé	* ppté bleu liq. bleuté.	ppté bleu ab.	Idem
Codéine	jaune d'or	jaune br.- violet, en nâtre ver- dâtre en b.	id.	rose	—	—	Idem.
Brucine	rose violacé	jaune faible	jaune verdâtre f.	jaune	—	—	{ Solution + SO ₄ H ₂ + C ₂ H ₅ OH donne un anneau foncé violacé vers l'acide; après 1/2 heure l'anneau, qui est peu visible, disparaît.
Chlorhydrate de Morphine.	—	jaune brunâtre	jaune- brun	—	—	—	Idem.
Ortho-mono- chlorophé- nol	—	jaune pâle	idem	idem	—	—	Idem.
Acide ortho- naphtoiq^e.	—	jaune	jaune	idem	ppté jaune	idem	Solution alcoolique saturée 1/5 c. c.
Acide proto- gallique	—	—	—	—	—	—	{ Solution + C ₆ H ₅ OH + SO ₄ H ₂ anneau jaune verdâtre, après agitation complète jaune, avec H ₂ O ppté blanc jaunâtre. Idem.

Réactions des aldéhydes et des acétones par Béla de Bitto (1).

L'auteur fait réagir une solution aqueuse ou alcoolique d'un sel de métaphénylènediamine à 0,5 ou 1 gramme p. 100. Ce réactif est versé dans l'alcool à examiner. Au bout de quelques minutes, une réaction avec coloration et fluorescence verdâtre se manifeste et augmente d'intensité pendant deux heures.

Les sels acides de métaphénylènediamine donnent avec les différentes aldéhydes les réactions suivantes :

Aldéhydes de la série grasse.

Formaldéhyde ...	H.CHO	jaune citron vif.
Acétaldéhyde	CH ³ -CHO	orangé vif.
Monochloracétal- déhyde.....	CH ² Cl-CHO	jaune.
Isobutyraldéhyde	(CH ²) ² = CH-CHO	jaune-orangé vif.
Aldéhyde valéri- que.....	CH ² (CH ²) ² -CHO	idem.
Aldéhyde crotoni- que	CH ³ -CH-CH = CH-CHO	rouge-brun.
Aldéhyde méthyl- crotonique....	CH ³ -CH = C(CH ³)-CHO	idem.
Méthyléthylacro- léine.....	C ² H ⁵ CH = C(CH ³)CHO	jaune-orangé vif.
Aldol.....	CH ³ -CH(OH)-CH ² -CHO	jaune-orangé vif.
Furfurol.....	C ⁴ H ³ O-CHO	idem.
Aldéhydes de l'es- sence de citron.	C ⁹ H ¹⁵ O ² -CHO	jaune-brun.
Glyoxal (aldéhyde oxalique)	CHO-CHO	jaune, la fluores- cence apparaît après 2 heures.

avec fluorescence verte.

(1) *Zeitschrift für Analytische Chemie*, 36^e année, C. 24.

Aldéhydes aromatiques.

Benzaldéhyde....	C^6H^4-CHO	jaune citron vif.	} avec fluorescence verte.
Aldéhyde p.-cuminique.....	$C^6H^4 \begin{cases} C^2H^7 \\ COH \end{cases}$	jaune-orangé vif.	
Aldéhyde cinnamique.....	$C^6H^5-CH=CH-COH$	rouge cerise vif.	
Aldéhyde anisique.....	$C^6H^4 \begin{cases} O-CH^3 \\ CHO \end{cases}$	jaune-orangé vif.	
Aldéhyde orthoxybenzoïque..	$C^6H^4 \begin{cases} OH \\ CHO \end{cases}$	jaune citron vif.	
Aldéhyde para-homosalicylique..	$C^6H^4 \begin{cases} CH^3 \\ CHO \\ OH \end{cases}$	jaune citron vif.	

Acétones.

Acétone ordinaire	$CH^3-CO-CH^3$	jaune-rouge.	} avec fluorescence verte.
Monochloracétone.....	$CH^2Cl-CO-CH^3$	idem.	
Diéthylacétone...	$C^2H^5-CO-C^2H^5$	rouge violet.	
Méthylpropylacétone.....	$CH^3-CO-C^3H^7$	jaune-brun vif.	
Méthylnonylacétone.....	$CH^3-CO-C^9H^{19}$	jaune-brun.	

Les aldéhydes et les acétones qui suivent ne donnent pas la réaction.

Aldéhyde de la série grasse.

Chloral.....	$CCl^3-CHO.$
Butylchloral.....	$CH^3-CHCl-CCl^2-CHO.$
Paraldéhyde.....	$(CH^3-CHO)^2.$
Aldéhyde ammoniacque..	$CH^3-CH(OH)NH^2.$
Sulfaldéhyde.....	$S \begin{cases} CH(CH^3) \\ CH(CH^3) \end{cases} CH-CH^3.$

Aldéhyde de la série aromatique.

Paranitrophthalaldéhyde.	$\text{C}^6\text{H}^5(\text{NO}^2)\text{O}^2.$
Vanilline	$\text{CH}^3 \begin{array}{c} \text{OH} \\ \diagup \text{O} \diagdown \\ \text{CHO} \end{array} - \text{CH}^3.$

Acétones mixtes et aromatiques.

Acétophénone.....	$\text{CH}^3-\text{CO}-\text{C}^6\text{H}^5.$
Monobromacétophénone	$\text{CH}^3\text{Br}-\text{CO}-\text{C}^6\text{H}^5.$
Benzylidénéacétone....	$\text{C}^6\text{H}^5-\text{CH}=\text{CH}-\text{CO}-\text{CH}^3.$
Benzophénone.....	$\text{C}^6\text{H}^5-\text{CO}-\text{C}^6\text{H}^5.$
Naphtylphénylacétone..	$\text{C}^6\text{H}^5-\text{CO}-\text{C}^{10}\text{H}^7.$
Trioxylbenzophénone...	$\text{OH}-\text{C}^6\text{H}^{11}-\text{CO}-\text{C}^6\text{H}^3(\text{OH})^2.$
Benjoin.....	$\text{C}^6\text{H}^5-\text{CH}(\text{OH})-\text{CO}-\text{C}^6\text{H}^5.$
Phénylthionylacétone...	$\text{C}^6\text{H}^5-\text{CO}-\text{C}^4\text{H}^3-\text{S}.$

Acétones acides et leurs dérivés.

Éther acéto-acétique....	$\text{CH}^3-\text{CO}-\text{CH}^2-\text{COOC}^2\text{H}^5.$
Acide acétylpropionique.	$\text{CH}^3\text{COCH}^2\text{COOH}.$
Éther benzoyl-acétique.	$\text{C}^6\text{H}^5-\text{CO}-\text{CH}^2-\text{COOC}^2\text{H}^5.$

Le sel acide de métatoluylènediamine, de même que d'autres diamines d'une constitution analogue, se comporte de la même façon que le sel de métaphénylènediamine.

Au contraire, par l'emploi des combinaisons ortho- ou para-diamines, il se produit des colorations sans fluorescence.

L'auteur a contrôlé les réactions de Schiff et de Gayon sur l'action des aldéhydes et acétones, sur le réactif au bisulfite de rosaniline.

Dans le tableau qui suit, il relate la manière dont s'effectue la réaction, c'est-à-dire l'intensité colorante produite par une même quantité d'aldéhyde, et le

temps que demande cette coloration pour parvenir à son maximum d'intensité.

Aldéhydes de la série grasse.

Formaldéhyde.....	Coloration immédiate.
Acétaldéhyde.....	Idem.
Paraldéhyde.....	Coloration immédiate mais plus faible qu'avec l'acétaldéhyde.
Aldéhyde ammoniacale..	Idem.
Monochloraldéhyde.....	Coloration se produisant lentement.
Isobutylaldéhyde.....	Idem.
Butylchloral.....	Coloration faible et se produisant peu à peu.
Crotonaldéhyde.....	Coloration immédiate.
Aldéhyde méthylcrotonique.....	Idem.
Méthyléthylacroléine....	Coloration faible se produisant peu à peu.
Furfurol.....	Coloration immédiate mais faible.
Aldol.....	Coloration immédiate.

Aldéhydes aromatiques.

Benzaldéhyde.....	Coloration immédiate.
Aldéhyde cinnamique...	Coloration vive.
Cuminol.....	Coloration lente et faible.
Aldéhyde anisique.....	Coloration immédiate et faible.
Aldéhyde salicylique....	Idem.
Vanilline.....	Lente et faible.

Acétones.

Acétone ordinaire.....	Coloration intense immédiate.
Méthylpropylacétone...	Lente mais intense.
Méthylexylacétone.....	Coloration très faible.
Méthylnonylacétone....	Coloration lente et intense.

Les corps qui suivent ne donnent pas la réaction.

Sulfaldéhyde.

Glyoxal.

Aldéhyde parahomosalicylique.

Aldéhyde paranitrophtalique.

Monochloracétone.

Diéthylacétone.

Acétophénone.

Benzylidène acétone.

Benzophénone.

Glucose.

Lévulose.

Sucre de canne.

Sucre interverti.

ANALYSE DE L'ALCOOL

MÉTHODE DU LABORATOIRE MUNICIPAL

Dosages des impuretés par fonctions chimiques.

Marche générale de l'analyse.

Sur l'échantillon de spiritueux à analyser (300 centimètres cubes au moins) on prend le titre apparent (voir l'article Prise de la densité.)

On dose l'extrait par la méthode indiquée.

On dose l'acidité par les procédés qui suivent.

On distille 200 centimètres cubes pour doser l'alcool. Sur le résidu de la distillation ou sur l'extrait pesé, on peut effectuer la recherche des colorants et des sucres.

L'alcool obtenu par la distillation, après la prise du degré alcoolique réel, est placé dans un flacon numéroté (A), bouché à l'émeri et recouvert d'un capuchon de verre afin d'éviter les poussières. Sur cet alcool au titre initial on dose les éthers.

Cent centimètres cubes de cet alcool au titre initial sont mesurés exactement à 15° de température, placés dans un flacon numéroté (B) semblable au

premier. Ce sont ces 100 centimètres cubes d'alcool qui vont être ramenés à 50° pour le dosage des aldéhydes, du furfurol et des alcools supérieurs, en se rapportant aux tables ou formules spéciales publiées plus loin.

Sur cet alcool à 50° on procède à l'essai Savalle.

Cinquante centimètres cubes sont prélevés pour le traitement nécessaire au dosage des alcools supérieurs. Après traitement (Voy. *Dosage des alcools supérieurs*) l'alcool est placé dans un flacon (C) bouché et recouvert d'un capuchon de verre, en attendant l'application du réactif.

Nota. — Tout le matériel doit être préalablement lavé à l'acide sulfurique et nitrique, rincé soigneusement à grande eau, passé à l'eau distillée, égoutté et séché à l'abri des poussières.

Dosage des acides.

L'acidité des spiritueux est due à des acides très volatils comme l'acide acétique, à d'autres qui se trouvent entraînés par la vapeur d'eau et qui, dans certaines conditions, ne distillent plus, comme l'acide succinique, puis à l'acidité du bois ou de l'extrait qui peuvent être considérées comme acidité fixe. Il est utile de connaître non seulement l'acidité totale d'une eau-de-vie, mais aussi l'acidité fixe et volatile.

Détermination de l'acidité totale. — On place dans

un vase de Bohême 25 ou 50 centimètres cubes d'alcool à essayer, si l'alcool est incolore on y verse deux gouttes d'une solution alcoolique de phtaléine du phénol qui sert d'indicateur. On verse alors, à l'aide



Burette de M. Dupré.

d'une burette divisée en dixièmes de centimètre cube, une solution de soude ou de potasse normale-décime. Nous nous servons à cet effet de la burette construite sur les indications de M. Dupré.

Au premier virage rose fourni par la phtaléine du phénol, on arrête de verser, on lit alors la quantité de liqueur alcaline normale-décime utilisée, et

on calcule l'acidité à l'aide de la table suivante qui exprime cette acidité par litre en acide acétique, la prise d'essai étant de 25 centimètres cubes.

Détermination des acidités fixes et volatiles. — 25 centimètres cubes de spiritueux mesurés dans une capsule de verre plate sont évaporés à sec dans le vide au-dessus d'une cuve d'acide sulfurique, trois à quatre jours suffisent généralement pour obtenir la dessiccation complète. On reprend par un peu d'eau chaude, et on fait, sur ce liquide, un titrage dans les mêmes conditions que ci-dessus; ce titre indique l'acidité fixe, la différence entre l'acidité totale et l'acidité fixe donne l'acidité volatile. Si l'alcool est coloré, l'emploi de la phtaléine du phénol est à rejeter, on fait alors des touches à l'aide d'un agitateur sur des petites bandes de papier de tournesol violet sensible; dès que l'auréole de la tache est franchement bleue, on arrête l'addition de liqueur alcaline.

ACIDITÉ PAR LITRE EN ACIDE ACÉTIQUE $C^2H^4O^2$
(PRISE D'ESSAI DE 25 CENT. CUBES)

		CENTIMÈTRES CUBES DE POTASSE DÉCIME.									
		0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
DIXIÈMES de centimètres cubes	0		0,2400	0,4800	0,7200	0,9600	1,2000	1,4400	1,6800	1,9200	2,1600
	1	0,0240	0,2640	0,5040	0,7440	0,9840	1,2240	1,4640	1,7040	1,9440	2,1840
	2	0,0480	0,2880	0,5280	0,7680	1,0080	1,2480	1,4880	1,7280	1,9680	2,2080
	3	0,0720	0,3120	0,5520	0,7920	1,0320	1,2720	1,5120	1,7520	1,9920	2,2320
	4	0,0960	0,3360	0,5760	0,8160	1,0560	1,2960	1,5360	1,7760	2,0160	2,2560
	5	0,1200	0,3600	0,6000	0,8400	1,0800	1,3200	1,5600	1,8000	2,0400	2,2800
	6	0,1440	0,3840	0,6240	0,8640	1,1040	1,3440	1,5840	1,8240	2,0640	2,3040
	7	0,1680	0,4080	0,6480	0,8880	1,1280	1,3680	1,6080	1,8480	2,0880	2,3280
	8	0,1920	0,4320	0,6720	0,9120	1,1520	1,3920	1,6320	1,8720	2,1120	2,3520
	9	0,2160	0,4560	0,6960	0,9360	1,1760	1,4160	1,6560	1,8960	2,1360	2,3760

ACIDITÉ EN ACIDE SULFURIQUE SO^4H^2
(PRISE D'ESSAI DE 25 CENT. CUBES)

		DIXIÈMES DE CENTIMÈTRES CUBES.									
		0.	0,1.	0,2.	0,3.	0,4.	0,5.	0,6.	0,7.	0,8.	0,9.
CENTIMÈTRES CUBES DE POTASSE DÉCIMÈ.	0		0,0196	0,0392	0,0588	0,0784	0,0980	0,1176	0,1372	0,1568	0,1764
	1	0,1960	0,2156	0,2352	0,2568	0,2744	0,2940	0,3136	0,3332	0,3528	0,3724
	2	0,3920	0,4116	0,4312	0,4508	0,4704	0,4900	0,5096	0,5292	0,5488	0,5684
	3	0,5880	0,6076	0,6272	0,6468	0,6664	0,6860	0,7056	0,7252	0,7448	0,7644
	4	0,7840	0,8036	0,8232	0,8428	0,8624	0,8820	0,9016	0,9212	0,9408	0,9604
	5	0,9800	0,9996	1,0192	1,0388	1,0584	1,0780	1,0976	1,1172	1,1368	1,1564
	6	1,1760	1,1956	1,2152	1,2348	1,2544	1,2740	1,2936	1,3132	1,3328	1,3524
	7	1,3720	1,3916	1,4112	1,4308	1,4504	1,4700	1,4896	1,5092	1,5288	1,5484
	8	1,5680	1,5876	1,6072	1,6268	1,6464	1,6660	1,6856	1,7052	1,7248	1,7444
	9	1,7640	1,7836	1,8032	1,8228	1,8424	1,8620	1,8816	1,9012	1,9208	1,9404
	10	1,9600	1,9796	1,9992	2,0188	2,0384	2,0580	2,0776	2,0972	2,1168	2,1364
	11	2,1560	2,1756	2,1952	2,2148	2,2344	2,2540	2,2736	2,2932	2,3128	2,3324
	12	2,3520	2,3716	2,3912	2,4108	2,4304	2,4500	2,4696	2,4892	2,5088	2,5284
	13	2,5440	2,5636	2,5832	2,6028	2,6224	2,6420	2,6616	2,6812	2,7008	2,7204
	14	2,7400	2,7596	2,7792	2,7988	2,8184	2,8380	2,8576	2,8772	2,8968	2,9164
	15	2,9360	2,9556	2,9752	2,9948	3,0144	3,0340	3,0536	3,0732	3,0928	3,1124
	16	3,1320	3,1516	3,1712	3,1908	3,2104	3,2300	3,2496	3,2692	3,2888	3,3084
	17	3,3240	3,3436	3,3632	3,3828	3,4024	3,4220	3,4416	3,4612	3,4808	3,5004
	18	3,5200	3,5396	3,5592	3,5788	3,5984	3,6180	3,6376	3,6572	3,6768	3,6964
	19	3,7120	3,7316	3,7512	3,7708	3,7904	3,8100	3,8296	3,8492	3,8688	3,8884
	20	3,9120	3,9316	3,9512	3,9708	3,9904	4,0100	4,0296	4,0492	4,0688	4,0884
	21	4,1080	4,1276	4,1472	4,1668	4,1864	4,2060	4,2256	4,2452	4,2648	4,2844
	22	4,3040	4,3236	4,3432	4,3628	4,3824	4,4020	4,4216	4,4412	4,4608	4,4804
	23	4,5000	4,5196	4,5392	4,5588	4,5784	4,5980	4,6176	4,6372	4,6568	4,6764
	24	4,7000	4,7196	4,7392	4,7588	4,7784	4,7980	4,8176	4,8372	4,8568	4,8764
	25	4,9000	4,9196	4,9392	4,9588	4,9784	4,9980	5,0176	5,0372	5,0568	5,0764
	26	5,0960	5,1156	5,1352	5,1548	5,1744	5,1940	5,2136	5,2332	5,2528	5,2724
	27	5,2920	5,3116	5,3312	5,3508	5,3704	5,3900	5,4096	5,4292	5,4488	5,4684
	28	5,4880	5,5076	5,5272	5,5468	5,5664	5,5860	5,6056	5,6252	5,6448	5,6644
	29	5,6840	5,7036	5,7232	5,7428	5,7624	5,7820	5,8016	5,8212	5,8408	5,8604
	30	5,8800	5,8996	5,9192	5,9388	5,9584	5,9780	5,9976	6,0172	6,0368	6,0564
	31	6,0760	6,0956	6,1152	6,1348	6,1544	6,1740	6,1936	6,2132	6,2328	6,2524
	32	6,2720	6,2916	6,3112	6,3308	6,3504	6,3700	6,3896	6,4092	6,4288	6,4484
	33	6,4680	6,4876	6,5072	6,5268	6,5464	6,5660	6,5856	6,6052	6,6248	6,6444

Formules donnant la quantité d'alcool fort ou d'eau à ajouter pour ramener un alcool à un titre donné.

Dans les différents dosages colorimétriques il est utile d'opérer dans certaines conditions de concentration identiques, ainsi que cela sera indiqué pour chaque cas particulier; c'est à l'aide des données qui

suivent qu'il est possible de changer le titre alcoolique d'un alcool quelconque.

On sait d'autre part qu'une certaine contraction se produit quand on mélange l'alcool et l'eau. Cette contraction est variable suivant la concentration alcoolique, et donne des mélanges dont la densité a pu être établie par l'expérience. Les formules qui suivent servent à déterminer les quantités de chaque liquide à employer pour obtenir un titre déterminé, et le volume du mélange final.

Soit :

a = titre de l'alcool primitif ayant une densité d ;
 a' = titre de l'alcool modificateur ayant pour densité d' ;
 A = titre de l'alcool à obtenir ayant pour densité D .

Dans deux solutions alcooliques de même titre, les volumes d'alcool absolu sont proportionnels aux volumes des solutions :

$$\frac{A}{100} = \frac{a + x \frac{a}{100}}{\frac{100d + xa'}{D}}$$

a alcool absolu renfermé dans 100 centimètres cubes d'alcool de titre a .

x volume d'alcool de degré a' à employer.

$x \frac{a'}{100}$ alcool absolu renfermé dans 100 centimètres cubes d'alcool de titre a' .

$\frac{100d + xa'}{D}$ volume obtenu par le mélange des deux alcools = V .

Développement de la formule :

$$\frac{A}{100} = \frac{100 a D + x a' D}{100 (100 d + x d')}.$$

$$100 A d + x A d' = 100 a D + x a' D,$$

$$x (A d' - a' D) = 100 (a D - A d).$$

D'où la valeur de x :

$$x = 100 \frac{a D - A d}{A d' - a' D},$$

$$\text{Volume obtenu} = \frac{100 d + x d'}{D}.$$

Dans le cas où $a > A$, si l'on abaisse le degré par addition d'eau :

$$a' = 0 \quad d' = 1,$$

la formule devient :

$$x = 100 \left(\frac{a D - A d}{A} \right).$$

$$\text{Volume obtenu} = \frac{100 d + x}{D}.$$

Dans le cas particulier le plus général :

$$\begin{aligned} A &= 50 \\ D &= 0,9343. \end{aligned}$$

Premier cas : $a > 50$:

$$x = 100 \left(\frac{a \cdot 0,9343 - 50 d}{50} \right) = 1,8686 a - 100 d.$$

$$V = 2a.$$

Deuxième cas : $a < 50$. La formule devient avec l'alcool pur à 90 degrés :

$$x = 100 \left(\frac{50d - 0,9343a}{90.0,9343 - 50.0,8341} \right).$$

$$x = \frac{50d - 0,9343.a}{0,4238},$$

$$V = \frac{100d + x.0,8341}{0,9343}.$$

Ce volume obtenu sert à calculer les dilutions dans lesquelles se trouvent les corps à doser. On devra donc tenir compte de ces dilutions dans le calcul final de la teneur par litre, pour chaque impureté.

Si I représente le poids d'impureté trouvé pour l'alcool ramené à 50°, la teneur en même impureté de l'alcool primitif à t° sera exprimée par la formule :

$$\frac{I \times V}{100},$$

puisqu'il est convenu que nous calculons chacune de ces impuretés pour 100 d'alcool absolu afin de rendre comparables plusieurs alcools de titres différents.

Si A représente un poids d'impureté par litre d'alcool à t° , la proportion de cette impureté pour 100 d'alcool à 100° sera exprimée par la formule :

$$\frac{A.10}{t}.$$

Les tables qui suivent dispensent de l'application de ces formules.

QUANTITÉ D'EAU À AJOUTER A 100 CENTIMÈTRES CUBES D'ALCOOL DE 100 A 90° POUR L'AMENER A 90° DE VOLUME OBTENU

Degrés.	EAU à ajouter.	VOLUME obtenu.	Degrés.	EAU à ajouter.	VOLUME obtenu.	Degrés.	EAU à ajouter.	VOLUME obtenu.	Degrés.	EAU à ajouter.	VOLUME obtenu.
100	13,2	111	97,5	9,7	108,2	95	6,4	105,5	92,5	3,1	102,7
99,9	13,1	110,9	97,4	9,5	108,1	94,9	6,3	105,4	92,4	3	102,6
99,8	12,9	110,8	97,3	9,4	107,9	94,8	6,1	105,3	92,3	2,9	102,4
99,7	12,8	110,7	97,2	9,2	107,8	94,7	6	105,2	92,2	2,7	102,3
99,6	12,6	110,6	97,1	9,1	107,7	94,6	5,9	105	92,1	2,6	102,2
99,5	12,5	110,4	97	9	107,6	94,5	5,7	104,9	92	2,5	102,1
99,4	12,3	110,3	96,9	8,9	107,5	94,4	5,6	104,8	91,9	2,4	102
99,3	12,2	110,2	96,8	8,7	107,4	94,3	5,5	104,6	91,8	2,2	101,9
99,2	12	110,1	96,7	8,6	107,3	94,2	5,3	104,5	91,7	2,1	101,8
99,1	11,9	110	96,6	8,5	107,2	94,1	5,2	104,4	91,6	2	101,7
99	11,8	109,9	96,5	8,3	107,1	94	5,1	104,3	91,5	1,8	101,5
98,9	11,7	109,8	96,4	8,2	107	93,9	5	104,2	91,4	1,7	101,4
98,8	11,5	109,7	96,3	8,1	106,9	93,8	4,8	104,1	91,3	1,6	101,3
98,7	11,4	109,6	96,2	7,9	106,8	93,7	4,7	104	91,2	1,4	101,2
98,6	11,3	109,5	96,1	7,8	106,7	93,6	4,6	103,9	91,1	1,3	101,1
98,5	11,1	109,3	96	7,7	106,6	93,5	4,4	103,8	91	1,2	101
98,4	10,9	109,2	95,9	7,6	106,5	93,4	4,3	103,7	90,9	1,1	100,9
98,3	10,8	109,1	95,8	7,4	106,4	93,3	4,2	103,6	90,8	0,9	100,8
98,2	10,6	109	95,7	7,3	106,3	93,2	4	103,5	90,7	0,8	100,7
98,1	10,5	108,9	95,6	7,2	106,2	93,1	3,9	103,4	90,6	0,7	100,6
98	10,4	108,8	95,5	7	106	93	3,8	103,3	90,5	0,5	100,5
97,9	10,3	108,7	93,4	6,9	105,9	92,9	3,7	103,2	90,4	0,4	100,4
97,8	10,1	108,6	93,3	6,8	105,8	92,8	3,5	103,1	90,3	0,3	100,3
97,7	10	108,5	95,2	6,6	105,7	92,7	3,4	103	90,2	0,2	100,2
97,6	9,8	108,3	95,1	6,5	105,6	92,6	3,3	102,8	90,1	0,1	100,1

QUANTITÉ D'EAU À AJOUTER À 100 CENTIMÈTRES CUBES D'ALCOOL DE 60 À 50° POUR LES AMENER À 50°

DEGRÉS.	EAU à ajouter.	VOLUME obtenu.	DEGRÉS.	EAU à ajouter.	VOLUME obtenu.	DEGRÉS.	EAU à ajouter.	VOLUME obtenu.	DEGRÉS.	EAU à ajouter.	VOLUME obtenu.
60	20,76	119,9	57,5	15,56	114,9	55	10,37	109,9	52,5	5,16	104,9
59,9	20,55	119,7	57,4	15,35	114,7	54,9	10,13	109,7	52,4	4,96	104,7
59,8	20,34	119,5	57,3	15,14	114,5	54,8	9,91	109,5	51,3	4,75	104,5
59,7	20,14	119,3	57,2	14,94	114,3	54,7	9,74	109,3	52,2	4,54	104,3
59,6	19,93	119,1	57,1	14,73	114,1	54,6	9,53	109,1	52,1	4,34	104,1
59,5	19,72	118,9	57	14,52	113,9	54,5	9,32	108,9	52	4,13	103,9
59,4	19,51	118,7	56,9	14,31	113,7	54,4	9,11	108,7	51,9	3,92	103,7
59,3	19,30	118,5	56,8	14,10	113,5	54,3	8,90	108,5	51,8	3,72	103,5
59,2	19,10	118,3	56,7	13,90	113,3	54,2	8,70	108,3	51,1	3,51	103,3
59,1	18,89	118,1	56,6	13,69	113,1	54,1	8,49	108,1	51,6	3,30	103,1
59	18,68	117,9	56,5	13,48	112,9	54	8,28	107,9	51,5	3,09	102,9
58,9	18,47	117,7	56,4	13,27	112,7	53,9	8,07	107,7	51,4	2,89	102,7
58,8	18,26	117,5	56,3	13,06	112,5	53,8	7,86	107,5	51,3	2,68	102,5
58,7	18,06	117,3	56,2	12,85	112,3	53,7	7,66	107,3	51,2	2,47	102,3
58,6	17,85	117,1	56,1	12,65	112,1	53,6	7,45	107,1	51,1	2,27	102,1
58,5	17,64	116,9	56	12,44	111,9	53,5	7,24	106,9	51	2,06	101,9
58,4	17,43	116,7	55,9	12,23	111,7	53,4	7,03	106,7	50,9	1,85	101,7
58,3	17,22	116,5	55,8	12,02	111,5	53,3	6,82	106,5	50,8	1,65	101,5
58,2	17,02	116,3	55,7	11,81	111,3	53,2	6,62	106,3	50,7	1,44	101,3
58,1	16,81	116,1	55,6	11,61	111,1	53,1	6,41	106,1	50,6	1,24	101,1
58	16,60	115,9	55,5	11,41	110,9	53	6,20	105,9	50,5	1,03	100,9
57,9	16,39	115,7	55,4	11,19	110,7	52,9	5,99	105,7	50,4	0,82	100,7
57,8	16,18	115,5	55,3	10,98	110,5	52,8	5,79	105,5	50,3	0,62	100,5
57,7	15,98	115,3	55,2	10,78	110,3	52,7	5,58	105,3	50,2	0,41	100,3
57,6	15,77	115,1	55,1	10,37	110,1	52,6	5,37	105,1	50,1	0,21	100,1

QUANTITÉ D'EAU À AJOUTER A 100 CENTIMÈTRES CUBES D'ALCOOL DE 70 A 60° POUR LES AMENER A 50°

DEGRÉS.	EAU à ajouter.	VOLUME obtenu.	DEGRÉS.	EAU à ajouter.	VOLUME obtenu.	DEGRÉS.	EAU à ajouter.	VOLUME obtenu.	DEGRÉS.	EAU à ajouter.	VOLUME obtenu.
70	41,78	139,9	67,5	36,49	134,9	65	31,23	129,9	62,5	25,99	124,9
69,9	41,57	139,7	67,4	36,28	134,7	64,9	31,02	129,7	62,4	25,79	124,7
69,8	41,36	139,5	67,3	36,07	134,5	64,8	30,81	129,5	62,3	25,58	124,5
69,7	41,14	139,3	67,2	35,86	134,3	64,7	30,60	129,3	62,2	25,37	124,3
69,6	40,93	139,1	67,1	35,65	134,1	64,6	30,39	129,1	62,1	25,16	124,1
69,5	40,72	138,9	67	35,44	133,9	64,5	30,18	128,9	62	24,95	123,9
69,4	40,51	138,7	66,9	35,23	133,7	64,4	29,98	128,7	61,9	24,74	123,7
69,3	40,30	138,5	66,8	35,02	133,5	64,3	29,77	128,5	61,8	24,53	123,5
69,2	40,08	138,3	66,7	34,81	133,3	64,2	29,56	128,3	61,7	24,32	123,3
69,1	39,87	138,1	66,6	34,60	133,1	64,1	29,35	128,1	61,6	24,11	123,1
69	39,66	137,9	66,5	34,38	132,9	64	29,14	127,9	61,5	23,90	122,9
68,9	39,45	137,7	66,4	34,17	132,7	63,9	28,93	127,7	61,4	23,69	122,7
68,8	39,24	137,5	66,3	33,96	132,5	63,8	28,72	127,5	61,3	23,48	122,5
68,7	39,03	137,3	66,2	33,75	132,3	63,7	28,51	127,3	61,2	23,27	122,3
68,6	38,82	137,1	66,1	33,54	132,1	63,6	28,30	127,1	61,1	23,06	122,1
68,5	38,60	136,9	66	33,33	131,9	63,5	28,09	126,9	61	22,85	121,9
68,4	38,39	136,7	65,9	33,12	131,7	63,4	27,88	126,7	60,9	22,64	121,7
68,3	38,18	136,5	65,8	32,91	131,5	63,3	27,67	126,5	60,8	22,43	121,5
68,2	37,97	136,3	65,7	32,70	131,3	63,2	27,46	126,3	60,7	22,22	121,3
68,1	37,76	136,1	65,6	32,49	131,1	63,1	27,25	126,1	60,6	22,01	121,1
68	37,55	135,9	65,5	32,28	130,9	63	27,04	125,9	60,5	21,80	120,9
67,9	37,34	135,7	65,4	32,07	130,7	62,9	26,83	125,7	60,4	21,60	120,7
67,8	37,13	135,5	65,3	31,86	130,5	62,8	26,62	125,5	60,3	21,39	120,5
67,7	36,92	135,3	65,2	31,65	130,3	62,7	26,41	125,3	60,2	21,18	120,3
67,6	36,71	135,1	65,1	31,44	130,1	62,6	26,20	125,1	60,1	20,97	120,1

QUANTITÉ D'EAU À AJOUTER À 100 CENTIMÈTRES CUBES D'ALCOOL DE 80 À 70° POUR LES AMENER À 50°

DEGRÉS.	EAU à ajouter.	VOLUME obtenu.	DEGRÉS.	EAU à ajouter.	VOLUME obtenu.	DEGRÉS.	EAU à ajouter.	VOLUME obtenu.	DEGRÉS.	EAU à ajouter.	VOLUME obtenu.
80	63,07	159,9	77,5	57,12	154,9	75	52,38	149,9	72,5	47,06	144,9
79,9	62,86	159,7	77,4	57,51	154,7	74,9	52,17	149,7	72,4	46,85	144,7
79,8	62,64	159,5	77,3	57,29	154,5	74,8	51,95	149,5	72,3	46,64	144,5
79,7	62,43	159,3	77,2	57,08	154,3	74,7	51,74	149,3	72,2	46,43	144,3
79,6	62,21	159,1	77,1	56,86	154,1	74,6	51,53	149,1	72,1	46,21	144,1
79,5	62	158,9	77	56,65	153,9	74,5	51,31	148,9	72	46	143,9
79,4	61,79	158,7	76,9	56,44	153,7	74,4	51,10	148,7	71,9	45,79	143,7
79,3	61,57	158,5	76,8	56,22	153,5	74,3	50,89	148,5	71,8	45,58	143,5
79,2	61,36	158,3	76,7	56,01	153,3	74,2	50,68	148,3	71,7	45,37	143,3
79,1	61,14	158,1	76,6	55,79	153,1	74,1	50,46	148,1	71,6	45,16	143,1
79	60,93	157,9	76,5	55,58	152,9	74	50,25	147,9	71,5	44,94	142,9
78,9	60,72	157,7	76,4	55,37	152,7	73,9	50,04	147,7	71,4	44,73	142,7
78,8	60,50	157,5	76,3	55,15	152,5	73,8	49,83	147,5	71,3	44,52	142,5
78,7	60,29	157,3	76,2	54,94	152,3	73,7	49,61	147,3	71,2	44,31	142,3
78,6	60,07	157,1	76,1	54,72	152,1	73,6	49,40	147,1	71,1	44,10	142,1
78,5	59,86	156,9	76	54,51	151,9	73,5	49,19	146,9	71	43,89	141,9
78,4	59,65	156,7	75,9	54,30	151,7	73,4	48,98	146,7	70,9	43,68	141,7
78,3	59,43	156,5	75,8	54,08	151,5	73,3	48,77	146,5	70,8	43,47	141,5
78,2	59,22	156,3	75,7	53,87	151,3	73,2	48,55	146,3	70,7	43,26	141,3
78,1	59	156,1	75,6	53,66	151,1	73,1	48,34	146,1	70,6	43,05	141,1
78	58,79	155,9	75,5	53,44	150,9	73	48,13	145,9	70,5	42,83	140,9
77,9	58,57	155,7	75,4	53,23	150,7	72,9	47,92	145,7	70,4	42,62	140,7
77,8	58,36	155,5	75,3	53,02	150,5	72,8	47,70	145,5	70,3	42,41	140,5
77,7	58,15	155,3	75,2	52,81	150,3	72,7	47,49	145,3	70,2	42,20	140
77,6	57,94	155,1	75,1	52,59	150,1	72,6	47,28	145,1	70,1	41,99	140

QUANTITÉ D'EAU À AJOUTER A 100 CENTIMÈTRES CUBES D'ALCOOL DE 90 A 80° POUR LES AMENER A 50°

DEGRÉS.	EAU à ajouter.	VOLUME obtenu.	DEGRÉS.	EAU à ajouter.	VOLUME obtenu.	DEGRÉS.	EAU à ajouter.	VOLUME obtenu.	DEGRÉS.	EAU à ajouter.	VOLUME obtenu.
90	84,76	179,9	87,5	79,28	174,9	85	73,85	169,9	82,5	68,45	164,9
89,9	84,54	179,7	87,4	79,06	174,7	84,9	73,63	169,7	82,4	68,23	164,7
89,8	84,32	179,5	87,3	78,84	174,5	84,8	73,42	169,5	82,3	68,01	164,5
89,7	84,10	179,3	87,2	78,63	174,3	84,7	73,20	169,3	82,2	67,80	164,3
89,6	83,88	179,1	87,1	78,41	174,1	84,6	72,99	169,1	82,1	67,59	164,1
89,5	83,66	178,9	87	78,19	173,9	84,5	72,77	168,9	82	67,37	163,9
89,4	83,44	178,7	86,9	77,97	173,7	84,4	72,55	168,7	81,9	67,15	163,7
89,3	83,22	178,5	86,8	77,76	173,5	84,3	72,34	168,5	81,8	66,94	163,5
89,2	83	178,3	86,7	77,54	173,3	84,2	72,12	168,3	81,7	66,72	163,3
89,1	82,78	178,1	86,6	77,32	173,1	84,1	71,91	168,1	81,6	66,51	163,1
89	82,56	177,9	86,5	77,10	172,9	84	71,69	167,9	81,5	66,29	162,9
88,9	82,34	177,7	86,4	76,89	172,7	83,9	71,47	167,7	81,4	66,08	162,7
88,8	82,12	177,5	86,3	76,67	172,5	83,8	71,26	167,5	81,3	65,86	162,5
88,7	81,90	177,3	86,2	76,45	172,3	83,7	71,04	167,3	81,2	65,65	162,3
88,6	81,68	177,1	86,1	76,24	172,1	83,6	70,83	167,1	81,1	65,43	162,1
88,5	81,46	176,9	86	76,02	171,9	83,5	70,61	166,9	81	65,22	161,9
88,4	81,25	176,7	85,9	75,80	171,7	83,4	70,39	166,7	80,9	65	161,7
88,3	81,03	176,5	85,8	75,57	171,5	83,3	70,18	166,5	80,8	64,79	161,5
88,2	80,81	176,3	85,7	75,37	171,3	83,2	69,96	166,3	80,7	64,57	161,3
88,1	80,59	176,1	85,6	75,15	171,1	83,1	69,75	166,1	80,6	64,36	161,1
88	80,37	175,9	85,5	74,93	170,9	83	69,53	165,9	80,5	64,14	160,9
87,9	80,15	175,7	85,4	74,72	170,7	82,9	69,31	165,7	80,4	63,93	160,7
87,8	79,93	175,5	85,3	74,50	170,5	82,8	69,10	165,5	80,3	63,71	160,5
87,7	79,72	175,3	85,2	74,28	170,3	82,7	68,88	165,3	80,2	63,50	160,3
87,6	79,50	175,1	85,1	74,07	170,1	82,6	68,67	165,1	80,1	63,24	160,1

QUANTITÉ D'EAU À AJOUTER À 100 CENTIMÈTRES CUBES D'ALCOOL DE 100° À 90° POUR LES AMENER À 50°.

DEGRÉS.	EAU à ajouter.	VOLUME obtenu.	DEGRÉS.	EAU à ajouter.	VOLUME obtenu.	DEGRÉS.	EAU à ajouter.	VOLUME obtenu.	DEGRÉS.	EAU à ajouter.	VOLUME obtenu.
100	107,44	200	97,5	101,58	194,9	95	95,87	189,9	92,5	90,29	184,9
99,9	107,20	199,7	97,4	101,35	194,7	94,9	95,64	189,7	92,4	90,07	184,7
99,8	106,95	199,5	97,3	101,12	194,5	94,8	95,43	189,5	92,3	89,85	184,5
99,7	106,73	199,3	97,2	100,89	194,1	94,7	95,19	189,3	92,2	89,62	184,3
99,6	106,49	199,1	97,1	100,66	193,9	94,6	94,97	189,1	92,1	89,40	184,1
99,5	106,25	198,9	97	100,43	193,7	94,5	94,74	188,9	92	89,18	183,9
99,4	106,01	198,7	96,9	100,20	193,5	94,4	94,52	188,7	91,9	88,96	183,7
99,3	105,77	198,5	96,8	99,97	193,3	94,3	94,29	188,5	91,8	88,74	183,5
99,2	105,54	198,3	96,7	99,74	193,1	94,2	94,07	188,3	91,7	88,51	183,3
99,1	105,30	198,1	96,6	99,51	192,9	94,1	93,84	188,1	91,6	88,29	183,1
99	105,06	197,9	96,5	99,28	192,7	94	93,62	187,9	91,5	88,07	182,9
98,9	104,83	197,7	96,4	99,06	192,9	93,9	93,40	187,7	91,4	87,85	182,7
98,8	104,59	197,5	96,3	98,83	192,5	93,8	93,18	187,5	91,3	87,63	182,5
98,7	104,36	197,3	96,2	98,60	192,3	93,7	92,95	187,3	91,2	87,40	182,3
98,6	104,13	197,1	96,1	98,37	192,1	93,6	92,73	187,1	91,1	87,18	182,1
98,5	103,89	196,9	96	98,14	191,9	93,5	92,51	186,9	91	86,96	181,9
98,4	103,66	196,7	95,9	97,91	191,7	93,4	92,29	186,7	90,9	86,74	181,7
98,3	103,43	196,5	95,8	97,69	191,5	93,3	92,07	186,5	90,8	86,52	181,5
98,2	103,20	196,3	95,7	97,46	191,3	93,2	91,84	186,3	90,7	86,30	181,3
98,1	102,96	196,1	95,6	97,23	191,1	93,1	91,62	186,1	90,6	86,08	181,1
98	102,73	195,9	95,5	97	190,9	93	91,40	185,9	90,5	85,86	180,9
97,9	102,50	195,7	95,4	96,78	190,7	92,9	91,18	185,7	90,4	85,64	180,7
97,8	102,27	195,5	95,3	96,55	190,5	92,8	90,96	185,5	90,3	85,42	180,5
97,7	102,04	195,3	95,2	96,32	190,3	92,7	90,73	185,3	90,2	85,20	180,3
97,6	101,81	195,1	95,1	96,10	190,1	92,6	90,51	185,1	90,1	84,98	180,1

Préparation des liqueurs types pour les dosages colorimétriques.

Pour préparer les liqueurs types il est utile de posséder de l'alcool exempt d'impuretés ou n'accusant aucune coloration sous l'action des réactifs spéciaux. On peut se servir d'alcool de cœur de distillation récente, qui est généralement assez pur pour diluer l'alcool à examiner, préparer les liqueurs types et pour servir aux autres opérations de l'analyse. Les éthers qui s'y trouvent en faible quantité peuvent être fixés par quelques morceaux de potasse, l'alcool doit alors être distillé de nouveau.

Les aldéhydes dominent généralement dans l'alcool vendu comme pur ; pour s'en débarrasser, il faut ajouter à 1 litre d'alcool 3 à 4 grammes de chlorhydrate de métaphénylènediamine et 3 à 4 grammes de phosphate d'aniline (1); il est bon de laisser le mélange quelques jours en contact, ou de le chauffer deux ou trois heures au réfrigérant ascendant. On distille ensuite lentement en se servant d'un tube d'Otto modifié par L. Cuniasse (2).

Les premiers centimètres cubes qui passent sont rejetés et on arrête la distillation quand il reste le centième ou le cinquantième du volume d'alcool mis en œuvre.

(1) Le phosphate d'aniline s'obtient en ajoutant à volumes égaux : acide phosphorique, densité 1,453 ; huile d'aniline pure.

(2) Maison Chabaud, constructeur à Paris. Maison Finet, constructeur à Paris.

Préparation des solutions types d'aldéhyde, de furfurol et d'alcool isobutylique.

A l'aide de cet alcool préalablement purifié et ramené exactement à 50°, on préparera les solutions types utilisées dans les dosages colorimétriques.

On devra aussi s'assurer de la pureté des différents produits destinés à être mis en solution alcoolique, en contrôlant leurs constantes physiques.

Soit :

Aldéhyde acétique..	Point d'ébullition, 20°, 8, et densité à 15°, — 0,791.
Furfurol.....	Point d'ébullition, 162°, et densité à 15°, — 1,166.
Alcool isobutylique.	Point d'ébullition, 108°, et densité à 15°, — 0,806.

L'aldéhyde acétique devra être de production récente, car il ne faut pas oublier que ce corps se polymérise très facilement par le temps ; la paralaldéhyde qui résulte, ne possède pas la même action sur le bisulfite de rosaniline qui est employé pour le dosage ; cette aldéhyde devra donc être essentiellement pure afin de fournir des résultats comparatifs à l'analyse. En solution alcoolique cette aldéhyde ne s'altère pas d'une façon sensible.

On préparera alors une solution concentrée à 40 grammes par litre, de la façon suivante :

Opérer autant que possible dans un endroit frais

et à l'aide d'un vase bouché en verre mince de 200 à 300 centimètres cubes de capacité dont on connaît la tare exactement ; y verser rapidement 2 à 3 centimètres cubes d'aldéhyde, boucher et peser.

Soit : 1^{sr},922 d'aldéhyde pour faire une solution au 1/100, il faudra faire un volume de 192^{cc},2.

L'aldéhyde occupe un volume de $\frac{P}{D} = V$ ou :

$$\frac{1,922}{0,791} = 2^{cc},40.$$

192,2 — 2,40 = 189,8 d'alcool à ajouter, soit pour l'alcool à 50°, $189,8 \times 0,9343 = 177^{sr},3$.

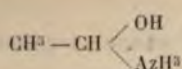
La solution définitive devra donc peser $177^{sr},3 + 1^{sr},922 = 179^{sr},222$, il suffit alors d'ajouter au contenu du ballon, dont on connaît la tare, une quantité d'alcool à 50° suffisante pour qu'il contienne 179^{sr},22 d'alcool en tenant compte de l'alcool qu'on aurait pu y introduire avant de placer l'aldéhyde, ce qui empêche les pertes pendant la pesée.

On opère de la même façon pour préparer toutes les solutions types concentrées; elles servent à faire les solutions plus faibles en les diluant avec l'alcool pur à 50° dans les proportions déterminées.

Procédé de M. X. Rocques.

Pour préparer la solution titrée d'aldéhyde éthylique, M. Rocques prend pour point de départ l'aldéhydate d'ammoniaque.

L'aldéhydate d'ammoniaque



se présente sous forme de beaux cristaux rhomboédriques, fusibles entre 70 et 80 degrés, très solubles dans l'alcool, insolubles dans l'éther, et que les acides dilués décomposent en régénérant l'aldéhyde.

L'auteur purifie d'abord l'aldéhydate d'ammoniaque pur du commerce, en le broyant à plusieurs reprises dans un mortier avec de l'éther anhydre, et en décantant chaque fois ce dissolvant. Il fait ensuite sécher le sel à l'air libre, puis dans le vide sur l'acide sulfurique.

Pour préparer la solution titrée on pèse 4^{gr},386 d'aldéhydate d'ammoniaque sec (cette quantité correspond à 1 gramme d'aldéhyde); la matière est introduite dans un petit ballon jaugé à 100 centimètres cubes, et on fait dissoudre à froid dans environ 50 centimètres cubes d'alcool pur à 96°. Quand la solution est opérée, on ajoute 22^{cc},7 d'acide sulfurique normal dans l'alcool pur à 96°. Il se produit aussitôt un précipité de sulfate d'ammoniaque. On complète le volume à 100 centimètres cubes avec l'alcool pur à 96°; puis on ajoute en plus 0^{cc},8 d'alcool de manière à compenser le volume occupé par le sulfate d'ammoniaque formé (il se produit en effet 4^{gr},50 de sulfate d'ammoniaque, dont la densité est

de 1,76). On agite, on laisse déposer jusqu'au lendemain, et on filtre.

La liqueur ainsi obtenue contient 1 p. 100 d'aldéhyde dans l'alcool pur à 96°. On le dilue ensuite avec la quantité d'eau et la quantité d'alcool pur à 50° nécessaires pour obtenir une solution à 50 milligrammes par litre.

DOSAGE DES ALDÉHYDES

C'est à l'aide du réactif proposé par Gayon et par Schiff (1) que l'on dose colorimétriquement les aldéhydes dans les alcools.

On opère sur l'alcool ramené à 50°. Le réactif est préparé de la façon suivante :

A un litre d'eau distillée on ajoute :

1° — 150 centimètres cubes d'une solution aqueuse, récemment préparée, de fuchsine au 1/1000.

2° — 100 centimètres cubes de bisulfite de soude pur de densité = 1,360 ou 38 Baumé.

3° — 15 centimètres cubes d'acide sulfurique pur à 66°.

On agite, et après quelques heures la solution doit être limpide et complètement incolore.

On emploie 4 centimètres cubes de réactif pour 10 centimètres cubes d'alcool, la réaction s'effectue à froid et demande vingt minutes pour arriver au

(1) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 1887, p. 1182.

maximum d'intensité de coloration. Après ce temps elle disparaît progressivement.

De toutes les aldéhydes susceptibles d'exister dans l'alcool des spiritueux, l'aldéhyde acétique qui domine est celle qui a le plus d'action sur le réactif.

Le tableau qui suit, indique la plus petite quantité des différentes aldéhydes qui, en solution dans l'alcool à 50°, peut être décelée par le réactif.

Aldéhyde en solution dans l'alcool à 50°.	Teneur de la solution.	Poids par litre d'alcool à 50°. gr.
Aldéhyde éthylique.....	1/200 000	0,005
Acétal.....	1/100 000	0,01
Aldéhyde œnanthylique.....	1/100 000	0,01
— valérianique.....	1/50 000	0,02
— propionique.....	1/20 000	0,05
— isobutyrique.....	1/20 000	0,05
Paraldéhyde.....	1/2000	0,50
Méthylal.....	1/2000	0,50
Furfurol.....	1/2000	0,50
Aldéhyde butyrique.....	1/2000	0,50

En comparant les différentes colorations obtenues avec celle donnée par l'aldéhyde acétique, on trouve pour une même teneur de 1/1000 :

Aldéhyde acétique.....	10.
Méthylal.....	Néant.
Acétal.....	8.
Paraldéhyde.....	Coloration rosée.
Acétone.....	Néant.
Aldéhyde propionique...	7,5.
— butyrique.....	8.
— valérique.....	8.
— œnanthylique.	8,5.
Furfurol.....	Coloration rosée.

Dans la pratique du dosage on développe la coloration dans des tubes à essais jaugés à 5 et à 10 centimètres cubes, dans lesquels on place l'alcool.

Dans un tube semblable on va soumettre aux mêmes manipulations, en même temps et dans les mêmes conditions, 10 centimètres cubes d'alcool pur à 50° contenant une quantité connue d'aldéhyde acétique. On emploie généralement une solution à 0^{sr},050 par litre ou à 0,100 par litre. La comparaison sera effectuée au colorimètre de Duboscq.



Tube
jaugé
à 10^{cc}.

On ajoute 4 centimètres cubes de bisulfite de rosaniline à chacun des deux tubes, on attend vingt minutes, et on observe au colorimètre. Pour cela, on place dans chacun des godets de l'appareil les liquides à comparer, on dirige le rayon lumineux au moyen du miroir pour éclairer les liquides colorés, et sur les deux demi-disques on observe une inégalité de teinte qu'on s'efforce à égaliser en se servant des boutons à crémaillère. Quand l'égalité d'intensité de teinte est obtenue, on lit sur les deux verniers disposés sur les boutons à crémaillère, les hauteurs relatives des plongeurs dans les godets de cristal.

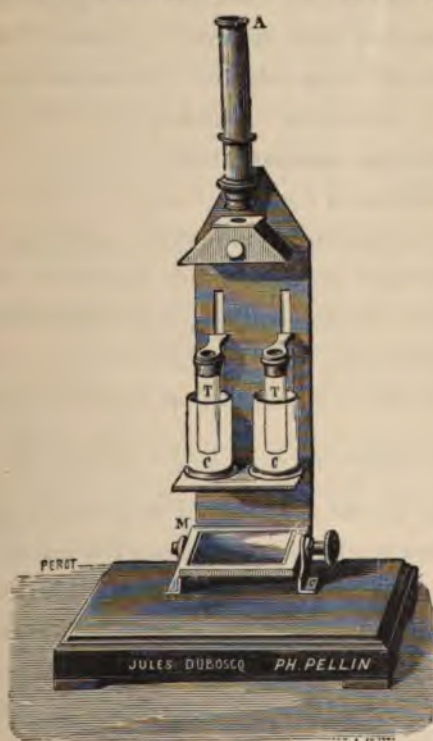
Soit H la hauteur du plongeur dans la solution type.

h la hauteur donnée par l'échantillon. Si les intensités colorantes étaient directement proportionnelles

aux teneurs, la quantité d'aldéhyde renfermée dans l'échantillon serait donnée par la proportion :

$$\frac{x}{T} = \frac{H}{h}.$$

T représentant la valeur de la solution type ; mais



Colorimètre de Duboscq.

cette formule n'est applicable que dans le cas où le rapport $\frac{H}{h}$ est très voisin de l'unité.

Pratiquement on peut le considérer comme proportionnel, quand la différence entre les deux échantillons colorimétriques n'est que de 3 ou de 4 millimètres avec les solutions types à 0,050 ou 0,100. Autrement cette valeur de x , obtenue par le calcul ou teneur apparente, n'est que très approximative. Il devient alors utile de ramener par des dilutions successives les deux solutions à la même teneur afin d'avoir des intensités de teintes plus identiques et plus exactement comparables.

Ces dilutions se feront à l'aide d'alcool éthylique à 50° pur et exempt d'aldéhyde, qu'on ajoutera à l'alcool donnant la plus grande intensité colorante.

Ce pourra être soit le type, soit l'échantillon.

De là deux cas :

Premier cas. — L'échantillon contient plus d'aldéhyde que le type, ou $x > T$. Le rapport $\frac{H}{h}$ est plus grand que l'unité ; comme il représente avec une certaine approximation le rapport des teneurs, on pourra s'en servir pour déterminer la dilution à faire subir à l'échantillon, pour l'amener à une teneur plus voisine de celle du type, et le volume d'échantillon à prendre, pour un nouvel essai, sera donné par le produit :

$$\frac{10 h}{H}.$$

On complète à 10 centimètres cubes avec de l'alcool pur ramené à 50°.

Un nouvel examen colorimétrique sur l'échantillon ainsi dilué donnera une nouvelle valeur x' :

$$x' = T \frac{H'}{h}$$

Si cette nouvelle valeur de x' ne diffère de T que de 0,010 en plus ou en moins, on peut la considérer comme sensiblement exacte, et admettre la proportionnalité; dans le cas contraire on procédera à une nouvelle dilution en utilisant le rapport $\frac{H'}{h'}$ pour la calculer.

Généralement, après un troisième essai, le rapport $\frac{H''}{h''}$ est assez voisin de l'unité pour qu'on puisse considérer la valeur $x'' \frac{TH''}{h''}$ comme représentant la teneur exacte.

Cette valeur x'' se rapportant à l'alcool dilué, la teneur en aldéhyde par litre d'alcool ramené à 50° sera exprimée par la formule :

$$X = x'' \frac{H H'}{h h'}$$

Deuxième cas. — Le type contient plus d'aldéhyde que l'échantillon $x < T$.

Le rapport $\frac{H}{h}$ est plus petit que l'unité; la valeur x obtenue après le premier essai est au-dessous de la teneur réelle.

Afin de rendre la comparaison possible on dilue le

type en employant le même mode opératoire que précédemment.

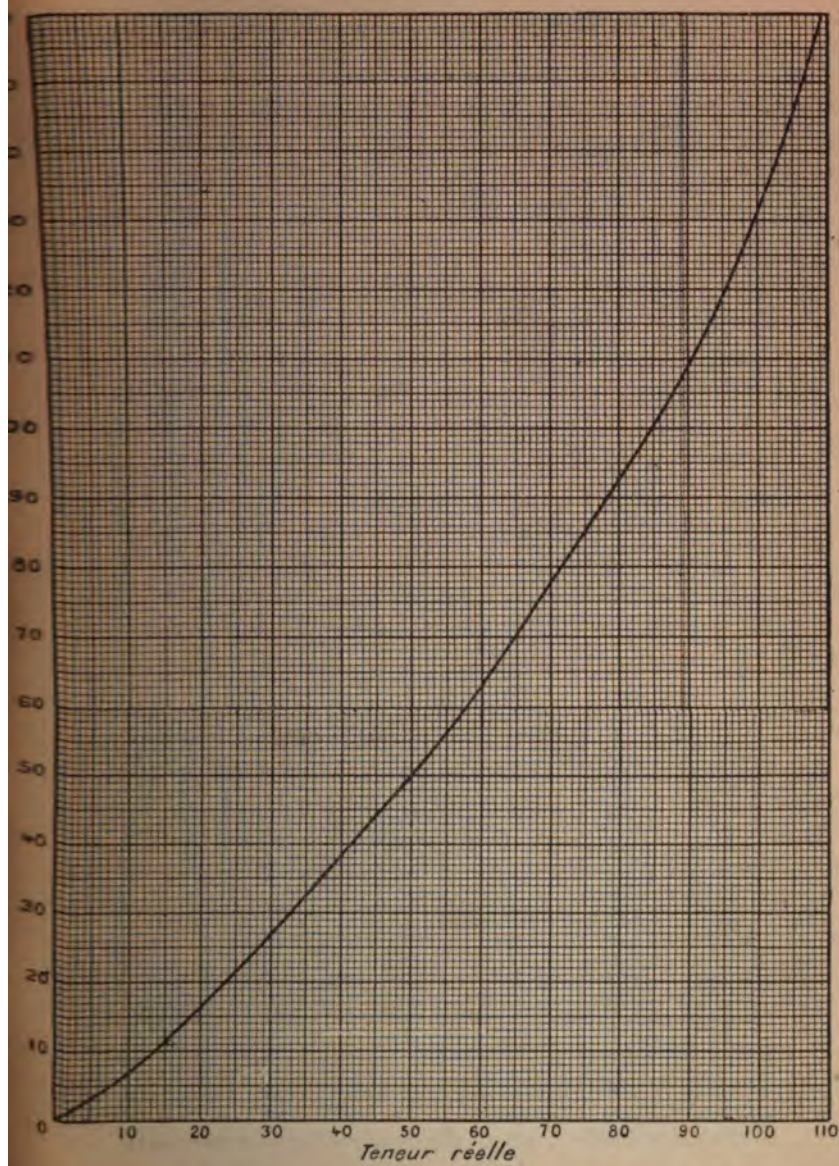
Au bout de deux à trois essais on obtient $\frac{H''}{h''}$, assez voisin de l'unité, et on accepte la valeur $x = \frac{dH''}{h''}$ qui représente la teneur en aldéhyde de la solution type après dilution.

Quand l'aldéhyde est à l'état de trace, on compare la hauteur dans les tubes; on rejette le liquide du tube le plus coloré jusqu'à égalité d'intensité colorante en examinant l'axe des tubes au-dessus d'une feuille de papier blanc; on mesure la hauteur du liquide avec un décimètre. Si l'on possède une quantité d'alcool suffisante, dans le cas d'une faible teneur et si l'on veut un résultat plus rigoureusement exact, il est très avantageux de se servir du colorimètre de Nugues qui donne plus de sensibilité, mais il faut alors opérer sur plus de 100 centimètres cubes d'alcool.

Nous avons dressé des courbes qui donnent, pour un premier essai, le résultat corrigé qui serait trouvé après dilution calculée et plusieurs examens colorimétriques successifs.

Ces courbes, construites pour les teneurs de 0,100 et de 0,050 d'aldéhydes, dispensent des dilutions. Elles ont été vérifiées par de nombreux dosages.

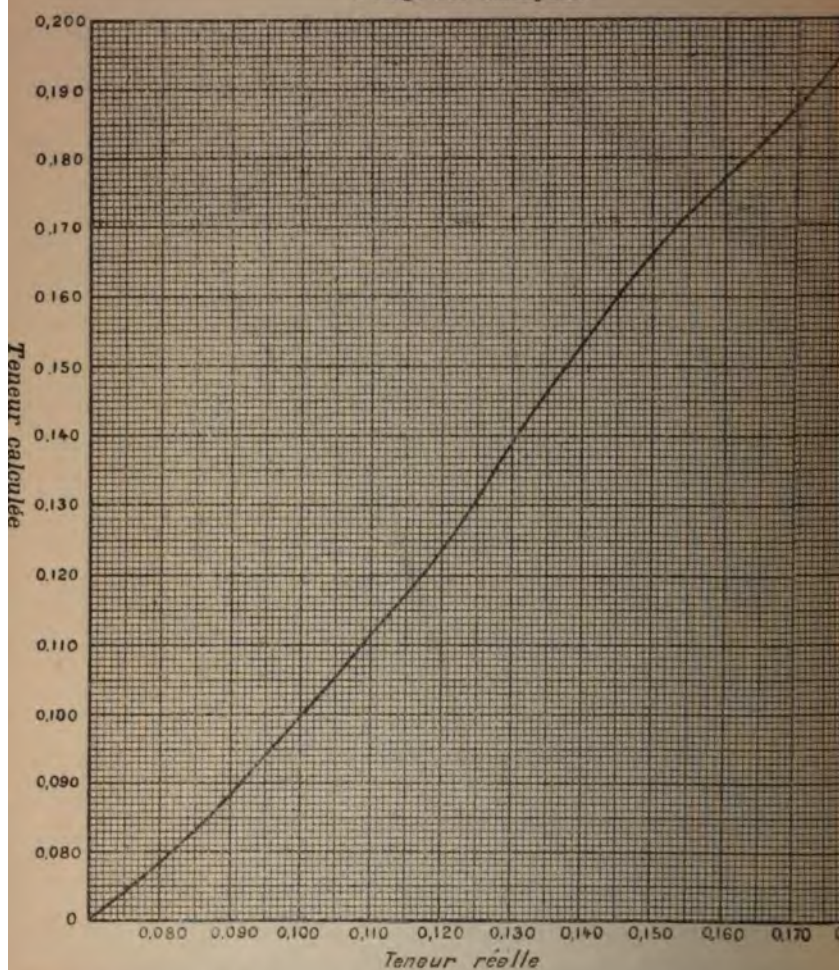
Exemple : la teinte développée sur l'échantillon se rapproche le plus de celle obtenue sur 10 centi-



courbe dressée par M. L. CUNIASSE. — Type au $\frac{1}{20000} = 0^{\text{re}},050$ d'aldéhyde acétique par l

mètres cubes de solution à 0,050 d'aldéhyde par litre.

Dosage des aldéhydes.



Courbe dressée par M. L. CUNIASSE. — Type au $\frac{1}{10000} = 08r,100$ d'aldéhyde acétique par

On place dans le godet de droite du colorimètre le

type, à gauche l'échantillon ; pour simplifier les calculs on ramène le vernier de gauche, correspondant à l'échantillon, à la division 20 ou 40 par exemple, on compare la teinte et on trouve pour le type le chiffre 32.

Soit :

$$\frac{\text{Échantillon 20}}{\text{Type..... 32}} \text{ ou } \frac{32 \times 0,050}{20} = 0,080.$$

On corrige directement sur la courbe, à l'aide de laquelle on trouve 0,074.

Il est bon de vérifier ce chiffre par une dilution calculée sur ce chiffre corrigé. Pratiquement ces courbes donnent des résultats approximatifs suffisamment exacts, elles dispensent des longues manipulations et des causes d'erreurs produites par les dilutions successives.

Dans le cas où l'échantillon se rapproche plus du type 0,100, comparer à l'aide de cette solution et se rapporter à la seconde courbe.

Le chiffre trouvé pour l'alcool à 50° sera calculé par litre d'alcool au titre primitif t° en multipliant par le rapport $\frac{V}{100}$ (page 470).

DOSAGE VOLUMÉTRIQUE DE L'ALDÉHYDE ÉTHYLIQUE INDIQUÉ PAR M. RIETER (1)

On met en présence à froid la liqueur alcoolique contenant l'aldéhyde, et une solution aqueuse d'acide sulfureux. Après quatre heures de contact, le liquide

(1) *Schweizerische Wochenschrift für Chemie und Pharmacie*, 1896.

est divisé en deux parties égales. Sur la première de ces parties on titre directement l'acide sulfureux resté libre, au moyen d'une solution d'iode normale au 1/100. Sur la seconde de ces parties on fait réagir à froid, pendant un quart d'heure, 10 centimètres cubes de potasse normale décime qui détruit la combinaison de l'acide sulfureux et de l'aldéhyde. Puis on sature l'alcali par un excès d'acide sulfurique, et on titre de nouveau au moyen de la liqueur normale d'iode au 1/100, qui indique la quantité d'acide sulfureux totale.

La différence entre les deux titrages donne la quantité d'acide sulfureux qui s'était combiné à l'aldéhyde.

Sachant qu'une molécule (44) d'aldéhyde se combine à une molécule (64) d'acide sulfureux, on calcule la teneur en aldéhyde de la liqueur alcoolique soumise à l'essai.

DOSAGE VOLUMÉTRIQUE DE L'ALDÉHYDE ÉTHYLIQUE,
PAR M. X. ROCQUES (1)

Mode opératoire. — On prépare les solutions suivantes :

1^o — Solution S :

Sulfite de soude pur et sec.....	128 ^{gr} .6.
Faire dissoudre dans l'eau.....	400 ^{cc} .

Ajouter :

Acide sulfurique normal.....	100 ^{cc} .
------------------------------	---------------------

(1) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. CXXVII, octobre 1898, p. 525.

et compléter le volume à un litre avec de l'alcool pur à 96°.

On filtre le lendemain pour séparer les cristaux de sulfate de soude qui se sont déposés ;

2° — Solution I : solution normale décime d'iode dans l'iodure de potassium.

Un centimètre cube de cette solution correspond à 0^{gr},0032 d'acide sulfureux et à 0^{gr},0022 d'aldéhyde éthylique.

On titre la liqueur S au moyen de la liqueur I, en présence d'amidon.

Si le sulfite de soude est pur, 10 centimètres cubes de liqueur S exigent 20 centimètres cubes de liqueur I.

Pour doser l'aldéhyde dans une solution alcoolique, on place 10 centimètres cubes de celle-ci dans un ballon jaugé de 100 centimètres cubes ; on ajoute 50 centimètres cubes de solution S, on complète le volume à 100 centimètres cubes avec de l'alcool à 50° pur, et l'on agite ; on met en même temps dans un autre ballon 50 centimètres cubes de solution S, on complète à 100 centimètres cubes avec de l'alcool pur à 50° et l'on agite, on bouche solidement les ballons qui sont placés au bain-marie réglé à 50° pendant quatre heures. Au bout de ce temps, après refroidissement, on agite de nouveau ; on prélève 50 centimètres cubes de chacun des deux liquides sur lesquels on effectue le titrage de l'acide sulfureux libre au moyen de la liqueur I. Il faut avoir soin d'ajouter une certaine quantité d'eau, sans quoi

l'amidon, au lieu de donner une belle coloration bleue, donne une teinte rouge-brun sale, moins nette.

Soit A le nombre de centimètres cubes de liqueur I exigés par les 50 centimètres cubes de liquide du ballon témoin, et a le nombre de centimètres cubes de liqueur I exigés par les 50 centimètres cubes de liquide contenant la solution à titrer ; la teneur en aldéhyde de cette dernière sera, par litre :

$$(A - a) \times 200 \times 0,0022.$$

Si la liqueur que l'on veut titrer renferme moins de 1 p. 100 d'aldéhyde on diluera les solutions S et I.

Pour une teneur de 0,5 p. 100 d'aldéhyde, on diluera la solution S de son volume d'alcool pur à 50° et l'on emploiera la liqueur normale au 1/20 d'iode. Pour les alcools renfermant 0,1 p. 100, on diluera la solution S de 10 fois son volume d'alcool à 50° et l'on emploiera une liqueur normale au 1/100 d'iode.

DOSAGE DU FURFUROL

L'aniline acétique est un des réactifs les plus sensibles du furfurol et le dosage colorimétrique très simple à opérer à l'aide de ce réactif présente de grandes garanties d'exactitude.

On place dans un tube jaugé, 10 centimètres cubes

d'alcool à essayer, préalablement distillé et ramené à 50°. Dans un tube semblable 10 centimètres cubes de solution type de furfurol contenant 0^{sr},005 de furfurol par litre. On ajoute à chacun de ces tubes 10 gouttes d'aniline pure et incolore autant que possible, puis en même temps et en notant exactement l'heure, on y verse 1 centimètre cube d'acide acétique pur exempt de furfurol.

L'acide acétique pur cristallisable du commerce contient souvent du furfurol, nous nous servons à cet effet de l'acide acétique pur de chez Merck de Darmstadt qui est un peu moins concentré mais qui est sans action sur le réactif.

Un quart d'heure après l'introduction de l'acide on compare au colorimètre de Duboscq.

Soient H la hauteur du liquide type et h la hauteur du liquide de l'échantillon.

Ce dernier contiendra (1) :

$$0,005 \times \frac{H}{h} \text{ de furfurol par litre d'alcool à } 50^\circ.$$

L'alcool ayant été ramené à 50°, la teneur au titre primitif de t° sera égale à :

$$\frac{x.V}{100}.$$

(1) Voir page 170.

DOSAGE DES ÉTHERS

Procédé de M. Lindet.

On opère directement sur l'alcool au titre quel conque. 500 centimètres cubes sont additionnés de 100 centimètres cubes d'eau de baryte, on fait bouillir six à huit heures au réfrigérant ascendant, conditions nécessaires pour saponifier les éthers. L'excès de baryte est alors éliminée par un courant d'acide carbonique, on chasse l'alcool par une légère évaporation au bain-marie, on filtre, on dose la baryte en la précipitant par l'acide sulfurique dilué.

On recueille ce précipité de sulfate de baryte avec tous les soins nécessaires, on calcine et l'on pèse, le résultat est exprimé en acide sulfurique.

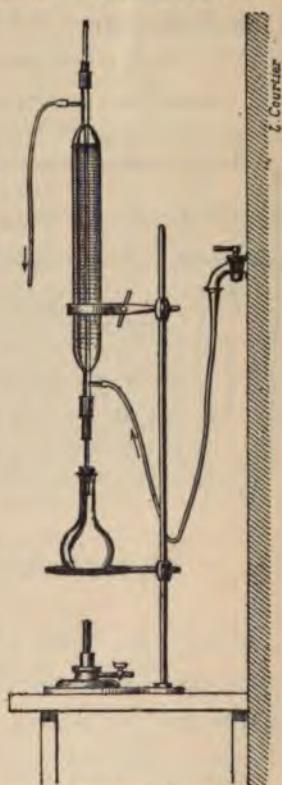
Ce chiffre représente la totalité des acides organiques libres et combinés contenus dans l'alcool.

D'un autre côté on dose les acides libres par un titrage acidimétrique, en retranchant cette quantité de la première. La différence représente les acides combinés sous forme d'éthers.

En multipliant les acides exprimés en $\text{SO}^4 \text{H}^2$ par 1,795, on a la quantité des éthers évalués en acétate d'éthyle.

DOSAGE DES ÉTHERS PAR SAPONIFICATION A LA POTASSE
ET TITRAGE ALCALIMÉTRIQUE

Cinquante ou cent centimètres cubes d'alcool au titre initial (flacon A) sont placés dans un ballon de 250 centimètres cubes environ de capacité, on y ajoute deux gouttes de phtaléine du phénol (1) puis on sature exactement à l'aide de la liqueur normale décime de potasse. On ajoute alors 10 centimètres cubes de cette solution de potasse normale décime et quelques grains de pierre ponce pour régulariser l'ébullition, on place le ballon au-dessous d'un réfrigérant ascendant. On porte à l'ébullition pendant une heure exactement; on laisse refroidir et on sature par 10 centimètres cubes exactement de solution d'acide sulfurique normal décime.



Saponification des éthers.

(1) La solution de phtaléine du phénol doit être faite dans l'alcool pur.

On ramène à la teinte rose, à l'aide de la liqueur de potasse normale décime.

Le nombre de centimètres cubes de liqueur de potasse employé sert à déterminer la teneur en éthers exprimés en acétate d'éthyle à l'aide du tableau suivant :

ÉTHERS PAR LITRE (EN ACÉTATE D'ÉTHYLE), PRISE D'ESSAI
DE 50 CENTIMÈTRES CUBES.

		CENTIMÈTRES CUBES DE POTASSE-DÉCIME									
		0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
DIXIÈMES de centimètre cube	0		0,176	0,352	0,528	0,704	0,880	1,056	1,232	1,408	1,584
	1	0,0176	0,1936	0,3696	0,5456	0,7216	0,8976	1,0736	1,2496	1,4256	1,6016
	2	0,0352	0,2112	0,3872	0,5632	0,7392	0,9152	1,0912	1,2672	1,4432	1,6192
	3	0,0528	0,2288	0,4048	0,5808	0,7568	0,9328	1,1088	1,2848	1,4608	1,6368
	4	0,0704	0,2464	0,4224	0,5984	0,7744	0,9504	1,1264	1,3024	1,4784	1,6544
	5	0,0880	0,2640	0,4400	0,6160	0,7920	0,9680	1,1440	1,3200	1,4960	1,6720
	6	0,1056	0,2816	0,4576	0,6336	0,8096	0,9856	1,1616	1,3376	1,5136	1,6896
	7	0,1232	0,2992	0,4752	0,6512	0,8272	1,0032	1,1792	1,3552	1,5312	1,7072
	8	0,1408	0,3168	0,4928	0,6688	0,8448	1,0208	1,1968	1,3728	1,5488	1,7248
	9	0,1584	0,3344	0,5104	0,6864	0,8624	1,0384	1,2144	1,3904	1,5664	1,7424

Procédé Barbet et Jandrier (1).

D'après ces auteurs les méthodes actuellement en usage pour le dosage des éthers ne sont pas précises, parce que les alcools naturels ou d'industrie renferment toujours à côté des éthers des aldéhydes qui sous l'action des bases employées pour la saponification des éthers se résinifient et absorbent ainsi une certaine portion de l'alcalinité initiale.

(1) *Journal de pharm. et de chim.*, 15 janvier 1897.

Pour obvier à ces inconvénients ils proposent l'emploi du sucrate de chaux comme saponifiant, au lieu de la potasse.

Pour dissoudre 1 partie de chaux il faut en moyenne 4 parties de sucre — il vaut mieux employer 5 parties ; — après vingt-quatre heures de contact, on filtre et l'on ajoute suffisamment d'eau pour ramener la liqueur au titre normal décime.

Grâce à la présence du sucre la dissolution se fait sans troubler la liqueur.

Pour utiliser ce saponifiant dans le dosage des éthers on commence par ramener à 50° l'alcool à essayer, afin d'éviter la formation du précipité de sucrate de chaux.

Pour les alcools industriels on emploiera 10 centimètres cubes de sucrate pour 100 centimètres cubes d'alcool. Après deux heures d'ébullition au réfrigérant ascendant la saponification est terminée, on dose l'alcalinité qui reste, et on calcule celle qui a disparu, en acétate d'éthyle.

DOSAGE DES ALCOOLS SUPÉRIEURS

Les quelques méthodes proposées pour le dosage des alcools supérieurs dans les alcools, présentent peu de sensibilité et d'exactitude ; le procédé à l'acide sulfurique, que nous décrirons le premier, n'est pas à l'abri des critiques ; il donne néanmoins des résultats constants et comparatifs et semble être, pour

ces raisons, généralement adopté, ainsi que pour la simplicité de sa technique. Malheureusement l'acide sulfurique n'a pas d'action sur les alcools normaux, et les différents isoalcools présentent une sensibilité très variée sous l'action du réactif, ainsi que l'a démontré M. Molher qui indique pour les rapports des colorations données par les principaux alcools supérieurs en solution au 1/1000 dans l'alcool à 50° les chiffres qui suivent :

Alcool caprylique.....	11
— isobutylique.....	10
— cœnanthylique.....	7
— amylique.....	3

L'acétate d'amyle donne également le chiffre 3. D'après les travaux de M. Claudon et de M. Ch. Morin (1), la formation de ces alcools supérieurs et leur proportion diffère d'après la marche de la fermentation et la nature du milieu.

Dans une fermentation normale c'est l'alcool amylique qui domine; néanmoins l'alcool isobutylique présentant plus de sensibilité au réactif, c'est lui que nous avons choisi comme type de comparaison du groupe des alcools supérieurs. D'autre part, le furfurol et les aldéhydes ayant une action sur le réactif sulfurique, il est utile de les éliminer.

Dans ce but 50 centimètres cubes d'alcool à essayer ramené à 50° sont placés dans un ballon de 250 cen-

(1) Lindet, *Formation des impuretés de l'alcool* (*Revue générale des sciences*, 1891).

timètres cubes environ, on y ajoute 1 gramme de chlorhydrate de métaphénylènediamine ou du phosphate d'aniline dans les proportions de 1 centimètre cube d'acide phosphorique de 1,453 de densité pour 1 centimètre cube d'huile d'aniline pure.

On rince deux fois avec quelques gouttes d'eau distillée le ballon jaugeur. Ajouter quatre ou cinq grains de pierre ponce pour régulariser l'ébullition; placer le ballon au-dessous d'un réfrigérant ascendant et faire bouillir une heure afin d'obtenir la combinaison fixe des aldéhydes. On laisse alors refroidir, on incline le réfrigérant, on le relie au ballon à l'aide d'un tube de diamètre relativement large et ayant une courbure courte afin d'avoir cette fois le moins de reflux possible. On distille assez rapidement pour entraîner les produits de queue et on pousse la distillation assez loin en chauffant à feu nu, sans toutefois surchauffer le résidu dont la décomposition produirait une coloration de l'alcool.

Refaire exactement le volume primitif et procéder au dosage colorimétrique.

La coloration est développée en versant dans un ballon rigoureusement propre 10 centimètres cubes d'alcool ainsi préparé, puis à l'aide d'une pipette, 10 centimètres cubes d'acide sulfurique monohydraté pur et incolore.

Pour verser l'acide, on place la pipette le long des parois du col et on le laisse s'écouler lentement, il passe alors sous l'alcool sans déterminer d'échauffe-

ment sensible, on saisit alors le ballon à l'aide d'une pince en bois, on l'agite brusquement en le plongeant dans la flamme d'un bon bec de Bunzen ouvert en grand, on chauffe en ayant soin de maintenir le liquide en mouvement. Dès qu'un commencement d'ébullition se manifeste, ce qui doit se produire après quinze secondes, on laisse refroidir en laissant le ballon au repos après l'avoir recouvert avec un petit verre de montre.

Quand on a mélangé l'acide à l'alcool, on peut placer le ballon dans un bain de chlorure de calcium ou au bain-marie, où on les laisse une heure.

Dès que le ballon est froid, il ne varie plus de coloration. On peut alors, avec un peu d'habitude, considérer à quel type il peut correspondre, et on recommence le même essai sur la solution type d'alcool isobutylique. Si on a plusieurs essais à faire, on peut développer en même temps la coloration sur une série de types de teneur différente, et avant de les passer au colorimètre on regarde celui auquel l'échantillon correspond. Enfin on peut être guidé, pour le type à employer, par le degré Savalle, préalablement effectué.

De même que pour les aldéhydes, les colorations développées ne sont pas directement proportionnelles aux teneurs, et le chiffre obtenu au colorimètre doit être corrigé par des dilutions successives d'après la formule

$$x = \frac{T \times H}{h},$$

H et h étant les hauteurs des liquides présentant l'égalité colorimétrique et T la teneur de la solution type.

Afin d'éviter les calculs et les dilutions, qui deviennent souvent des causes d'erreur, nous donnons une courbe pour le type le plus souvent employé de 0,500, qui indique la teneur réelle obtenue par la teneur apparente calculée après un premier essai colorimétrique.

Cette coloration développée par l'acide sulfurique est des moins sensibles; en effet, au-dessous de 0^{sr}, 125 d'alcool isobutylique par litre, elle est à peine visible et par conséquent ne peut être mesurée au colorimètre. M. Saglier a indiqué un moyen d'exalter l'action de l'acide sulfurique sur les alcools supérieurs au moyen d'une quantité connue de furfurol.

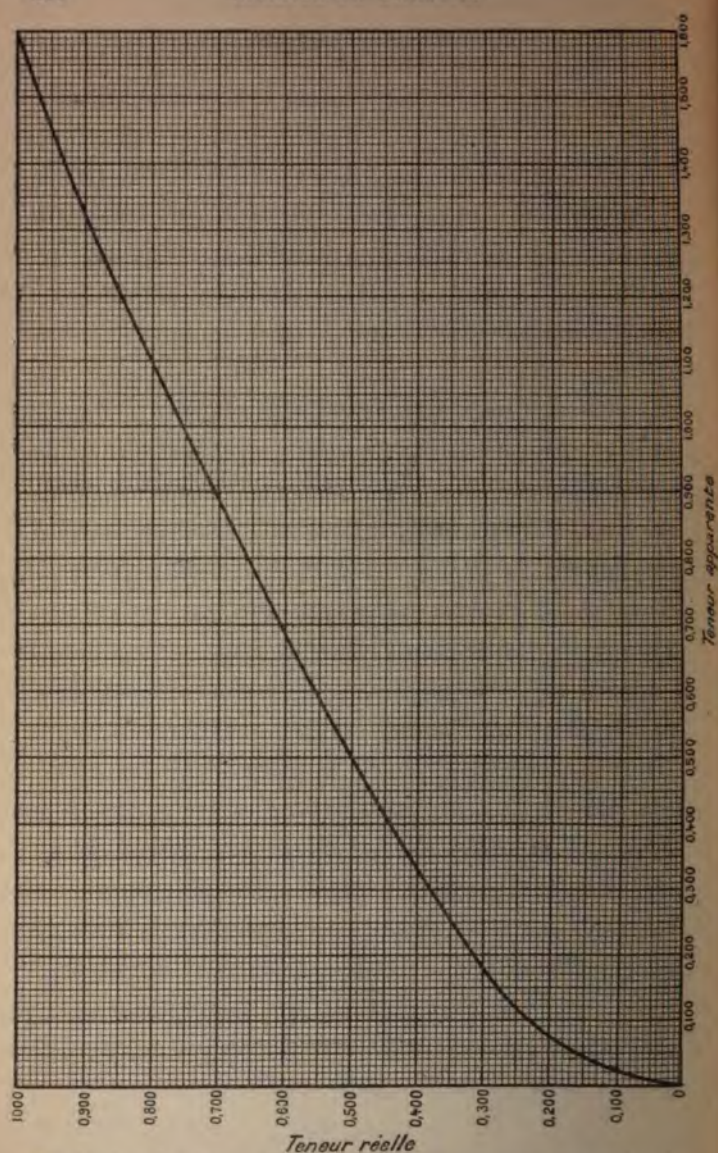
Dans le cas d'un spiritueux à base d'alcool d'industrie ayant une teneur très faible d'alcool supérieur, on ajoute à l'essai, avant de chauffer et au type qui doit servir de comparaison, 20 gouttes ou plus d'une solution de furfurol à 1/1000 dans l'alcool à 50° pur.

Dans ce cas, on n'a pas à tenir compte de cette nouvelle addition, et on opère comme précédemment.

Le dosage des alcools supérieurs étant pratiqué sur l'alcool ramené à 50°, la teneur réelle en alcools supérieurs par litre d'alcool au titre initial sera donné par la formule (1)

$$x = \frac{a V}{100}.$$

(1) Voir page 170.



Courbe des alcools supérieurs. — Type au $\frac{1}{1000} = 0.87,500$ d'alcools supérieurs par litre d'alcool à 50° en alcool isobritannique.

Modifications apportées à la méthode de dosage des alcools supérieurs (1).

Dans le but de rendre la méthode plus sensible et plus exacte, M. X. Rocques lui a fait subir les modifications suivantes. Voici quel est le mode opératoire indiqué :

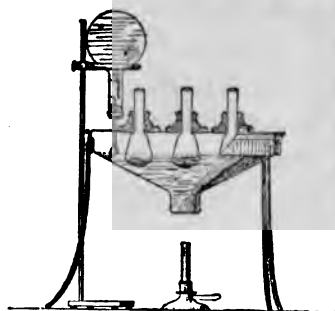
Cent centimètres cubes d'alcool ou d'eau-de-vie à analyser, préalablement distillé et amené exactement au titre alcoolique de 50° sont placés dans un petit ballon à fond rond de 250 centimètres cubes; on ajoute 2 grammes de chlorhydrate de métaphénylène-diamine et quelques grains de pierre ponce, et on chauffe au réfrigérant à reflux de manière à maintenir le liquide à une douce ébullition pendant une heure. Au bout de ce temps, on cesse de chauffer, et quand le liquide est refroidi on le distille.

Il faut avoir soin, pour effectuer cette distillation, d'incliner le ballon à 45° environ et de le relier à un serpentín de verre par un tube assez large et terminé à ses deux extrémités en biseau. L'ébullition doit être assez vive pour que la distillation ne dure pas plus de quarante minutes ; — les petites précautions que nous venons d'indiquer sont utiles pour qu'il n'y ait pas d'entraînement de liquide pendant la distillation. Le réfrigérant doit être bien refroidi

(1) *Annales de chimie analytique*, 15 avril 1897, p. 142.

et avoir environ 1 mètre de longueur, de manière que le liquide distillé s'écoule à la température ordinaire ; on recueille dans un petit ballon jaugé exactement à 75 centimètres cubes de liquide, qui renferme la totalité de l'alcool et marque par conséquent 66°,7 à l'alcoomètre ; on rend ce mélange homogène par agitation.

Pour faire agir l'acide sulfurique sur ce liquide, nous nous servons de petits matras d'essayeur d'une



Bain-marie de M. Rocques.

capacité de 100 centimètres cubes dont on coupe le col de manière que celui-ci mesure environ 20 centimètres de long. Avec une pipette

on mesure exactement 10 centimètres cubes de l'alcool distillé qu'on introduit dans un ma-

tras propre et sec. On ajoute ensuite 10 centimètres cubes d'acide sulfurique monohydraté pur et incolore qu'on fait couler le long de la paroi du matras de manière qu'il se réunisse au fond. On mélange ensuite vivement l'alcool et l'acide et on chauffe le mélange à 120° pendant une heure. Afin de maintenir plusieurs matras à cette température nous nous servons d'un petit bain-marie rempli d'une solution de chlorure de calcium dont le point d'ébullition est de 120°. Un ballon rempli d'eau en

maintient le niveau constant. Le bain-marie est fermé par un couvercle percé de trous d'un diamètre un peu supérieur à celui des matras. On enfonce ceux-ci, et on les maintient verticalement en leur engageant le col dans une petite gaine métallique qui vient s'emboîter ensuite sur l'ouverture du bain-marie.

Dans chaque série de dosage il est nécessaire de mettre un type comparatif, qui permettra d'apprécier ensuite colorimétriquement l'intensité de la teinte obtenue. Nous nous servons dans ce but d'une solution isobutylique dans l'alcool. Cette solution renferme 0^{sr},667 d'alcool isobutylique pur dans un litre d'alcool pur marquant exactement 66°,7 à l'alcoomètre.

On remarquera que cette solution a une composition telle qu'elle correspond au produit de la distillation d'une solution de 0^{sr},500 d'alcool isobutylique pur dans un litre d'alcool à 50°, la distillation étant faite dans les conditions de l'expérience, c'est-à-dire en recueillant les trois quarts du liquide distillé. De cette manière, la comparaison entre l'alcool à essayer et la liqueur type peut se faire aisément.

Quand l'alcool à essayer et la solution type ont été soumis, pendant une heure, à l'action de l'acide et à la température de 120°, on retire les matras du bain de chlorure de calcium, et on les laisse refroidir.

Pour comparer leur coloration, on les observe alors au colorimètre Duboscq.

Soit H la hauteur du liquide type et H' la hauteur

correspondante du liquide à examiner; la teneur de ce dernier sera donnée par la formule

$$\frac{500 \times H}{H'}$$

Le nombre ainsi obtenu indique la quantité d'alcools supérieurs contenus dans un litre d'alcool essayé, ramené au titre alcoolique de 50°, et exprimés en alcool isobutylique.

L'intensité de la teinte obtenue n'étant pas absolument proportionnelle à la teneur du liquide en alcools supérieurs, on se servira de la table de correspondance suivante, avec laquelle étant donnée la teneur apparente obtenue par la formule ci-dessus, on pourra aisément déduire la teneur réelle en alcools supérieurs de l'alcool examiné.

Dans la pratique, il sera plus simple de dresser un graphique avec les chiffres de ce tableau :

Teneur apparente.	Teneur réelle.
1,125	1,000
1,009	0,900
0,886	0,800
0,760	0,700
0,640	0,600
0,500	0,500
0,379	0,400
0,255	0,300
0,150	0,200
0,060	0,100
0,019	0,050

La teinte obtenue avec un alcool contenant moins

de 0,050 d'alcool isobutylique par litre n'est plus appréciable, mais cette limite de 1/20 000 est suffisante.

La sensibilité de la réaction est beaucoup moindre avec l'alcool à 50° non distillé; dans ce cas, la limite de sensibilité est de 1/10 000 environ. La sensibilité est donc, en somme, à peu près double de celle qu'on obtient en opérant sur l'alcool ramené à 50°. C'est ainsi que la solution d'alcool isobutylique à 0,667 par litre d'alcool à 66°,7 donnant une intensité colorimétrique égale à 100, la solution d'alcool isobutylique à 0,500 par litre d'alcool à 50° donne une intensité colorimétrique de 55° seulement, soit presque moitié moindre.

Il est nécessaire de faire plusieurs lectures au colorimètre, en faisant varier l'épaisseur sous laquelle on examine les liquides.

Par exemple, on fera deux lectures en donnant au type une épaisseur de 10 millimètres; deux lectures en lui donnant une épaisseur de 20 millimètres, et on prendra la moyenne des quatre observations.

L'intensité de la teinte jaune obtenue dans ces essais — teinte à fluorescence verte, — s'apprécie très bien, surtout quand elle n'est pas trop accentuée; l'épaisseur de 10 millimètres pour le type est très favorable.

Dans la pratique, il est rare que le chimiste rencontre des eaux-de-vie renfermant une quantité d'alcools supérieurs dépassant 1 gramme dans un

litre d'alcool à 50°, c'est-à-dire plus de 200 grammes d'alcools supérieurs par hectolitre d'alcool à 100°. Néanmoins le cas se présente quelquefois ; il est bon alors de diluer dans une proportion convenable le liquide distillé avec l'alcool à 66°,7 pur.

Il n'y a pas lieu de craindre que la totalité des alcools supérieurs ne passe pas dans le produit distillé, même si la proportion de ces alcools est élevée. En effet, en prenant une solution renfermant $\frac{1}{4}$ grammes d'alcool isoamylique dans 1 litre d'alcool à 50° et en la distillant comme il a été indiqué précédemment, on retrouve dans le produit distillé la totalité de l'alcool amylique.

Comme cette dose de 800 grammes d'alcool amylique par hectolitre d'eau-de-vie, ramenée à 100°, peut être considérée comme un maximum que nous n'avons jamais observé dans les nombreuses analyses d'alcools et d'eaux-de-vie que nous avons effectuées, on peut admettre que le procédé, tel que nous l'avons décrit, s'applique à tous les cas qu'on rencontre dans la pratique. Si, parfois on se trouvait en présence d'un alcool plus impur, rien ne serait d'ailleurs plus simple que de le diluer avec une quantité connue d'alcool pur à 50°, avant de le soumettre à la distillation.

Faisons enfin remarquer que, dans tous ces essais, il est nécessaire que toutes les solutions alcooliques soient exactement aux titres de 50° et de 66°,7, car la coloration produite par l'acide sulfurique varie non

seulement avec la teneur en impuretés, mais aussi avec le degré alcoolique.

En résumé, en l'absence d'une méthode précise et pratique des dosages des alcools supérieurs, nous croyons que le procédé modifié de la façon précédente donne des résultats suffisamment exacts pour pouvoir être utilisé dans la pratique de l'analyse d'alcools et d'eaux-de-vie.

M. Roques fait remarquer que, dans la méthode de dosage que nous venons de décrire, on se sert, comme étalon colorimétrique, d'une solution diluée d'alcool isobutylique pur dans l'alcool éthylique, et on exprime les résultats obtenus en alcool isobutylique. Cet étalon a été successivement adopté par le Laboratoire municipal de Paris et par les chimistes qui se sont occupés de l'analyse des alcools. Néanmoins, il convient de ne pas oublier que c'est simplement là un usage, et qu'il serait plus logique d'exprimer les résultats en alcool amylique. C'est, en effet, cet alcool supérieur qui domine dans les eaux-de-vie. Si l'on prend la moyenne des résultats analytiques très complets que Morin et Ordonneau ont publiés sur les eaux-de-vie de vin, on trouve qu'il existe, dans ces eaux-de-vie, 95 parties d'alcool amylique contre 5 parties seulement d'alcool isobutylique. L'alcool amylique est également dominant dans les huiles essentielles ou fusel extraites des flegmes de pommes de terre et de grains.

Il est donc intéressant de comparer les résultats

que donnent, dans les mêmes conditions, les alcools amylique et isobutylique. Nous avons fait porter nos essais sur des alcools provenant de la fermentation, c'est-à-dire des isoalcools de fermentation, qui ont été soigneusement purifiés par des distillations fractionnées.

Nous avons fait des solutions de ces alcools dans l'alcool éthylique pur au titre de $66^{\circ},7$, et nous avons comparé les colorations qu'ils nous ont données, en faisant agir à chaud sur eux l'acide sulfurique pur.

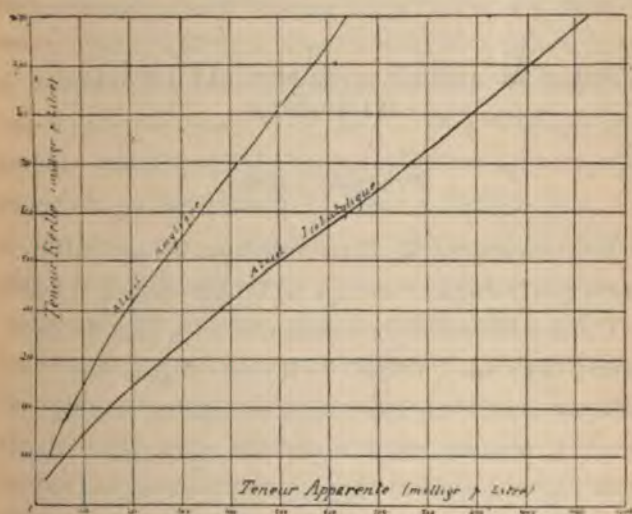
Les résultats obtenus sont exprimés dans le tableau graphique ci-après. Ces résultats sont rapportés au litre d'alcool à 50° ; nous rappelons, en effet, que, la solution d'alcool supérieur à doser étant ramenée à 50° , on en distille les $3/4$, ce qui donne une nouvelle solution à $66^{\circ},7$, sur laquelle on fait l'essai colorimétrique. La solution type d'alcool isobutylique à $0^{\text{sr}},667$ par litre d'alcool à $66^{\circ},7$ correspond donc à la liqueur type du Laboratoire municipal, qui contient $0^{\text{sr}},500$ d'alcool isobutylique par litre d'alcool à 50° .

On voit, à l'inspection de ces courbes, que, à quantité d'alcools supérieurs égale, la coloration produite par l'alcool amylique est moindre que celle produite par l'alcool isobutylique. Le rapport moyen des deux intensités colorimétriques est de $6/10$ dans les limites ordinaires de l'expérience.

En prenant comme type l'alcool isobutylique, on trouve donc, pour les alcools supérieurs, des chiffres inférieurs à la réalité. C'est ainsi qu'une eau-de-vie

de vin à 50°, renfermant en moyenne 1 gramme par litre d'alcools supérieurs, exprimés en alcool isobutylique, contient réellement plus de 1^{er},5 d'alcool amylique.

Les eaux-de-vie, et notamment les eaux-de-vie de vin, renfermant une proportion très notable d'alcools



Courbes de M. Rocques.

supérieurs, il importe de tenir compte du fait que nous venons de signaler pour apprécier leur teneur en impuretés. Quant à changer le type de comparaison qui a été employé jusqu'ici dans les analyses d'alcools, cela ne nous paraît pas nécessaire ; cela créerait une confusion regrettable dans les résultats analytiques des divers auteurs. D'autre part, il est assez facile de se procurer un bon type d'alcool isobutylique

pur, et les colorations données par cet alcool supérieur sont fort nettes. Enfin, le dosage colorimétrique des alcools supérieurs au moyen de l'acide sulfurique est un procédé conventionnel auquel on ne saurait demander des chiffres absolus, mais des données analytiques exactes, constantes et comparables.

**DOSAGE DES ALCOOLS SUPÉRIEURS PAR DISTILLATIONS
FRACTIONNÉES**

Procédé Lindet.

Voici comment M. Lindet indique de procéder (on opère généralement sur au moins 20 litres d'alcool) :

1° On commence par concentrer les alcools supérieurs dans une quantité de liquide plus faible ; pour cela, on distille en deux, trois ou quatre portions, le produit soumis au dosage. On peut faire usage d'un bidon de cuivre surmonté d'une colonne Lebel, ou d'une colonne Morin ou Sorel.

Dans chaque distillation, on recueille, pour les rejeter ensuite du dosage, les $\frac{2}{3}$ ou les $\frac{3}{4}$ de l'alcool contenu dans le produit primitif, et on laisse dans le résidu le $\frac{1}{3}$ ou le $\frac{1}{4}$ de cet alcool.

Ce procédé est surtout indiqué pour les flegmes industrielles qui contiennent beaucoup d'alcools supérieurs. Dans ce cas, on peut opérer sur 10 litres même.

Supposons par exemple que l'on ait 40 litres de

flegme à 50°, on fera quatre distillations successives de 10 litres chaque fois, on recueillera 3 litres et demi environ d'alcool à 93°-95°, et on laissera le reste dans les vinasses.

2° Les vinasses sont alors reprises, introduites dans un flacon et agitées avec du carbonate de potasse riche exempt de carbonate de soude, jusqu'à ce que la couche sous-nageante, formée par la dissolution du carbonate de potasse, refuse de dissoudre une nouvelle quantité de ce sel. On décante alors la couche alcoolique surnageante, et c'est sur ce liquide que l'on va continuer la distillation fractionnée.

Les récipients devront être tout d'abord des bidons de cuivre car il serait difficile d'opérer avec des récipients de verre suffisamment grands ; puis aux récipients en cuivre on substituera, au fur et à mesure que la quantité de liquide à traiter deviendra plus petite, des ballons de verre, de plus en plus petits ; ces ballons devront être chauffés au bain de sable. Les bidons ou les ballons devront être surmontés d'une colonne Lebel et Henninger, munie d'au moins dix boules, et garnie de diaphragmes en platine.

On doit, pour que la rectification soit bonne, mener la distillation de façon à obtenir au réfrigérant une goutte par seconde.

3° Le liquide séparé du carbonate de potasse est dans ces conditions distillé doucement. On recueille tout d'abord la moitié du liquide (alcool A¹), on con-

tinue jusqu'à ce qu'il n'y ait plus dans le récipient qu'une quantité insuffisante de liquide pour entretenir la distillation, ce dont on s'aperçoit à la chute du thermomètre; on obtient ainsi un alcool B^1 et un résidu C^1 .

4° L'alcool A^1 est rejeté; le résidu C^1 est mis à part et l'alcool B^1 est repris pour subir de nouveau la distillation fractionnée. On recueille encore la moitié du liquide (alcool A^2), on pousse la distillation jusqu'à ce qu'il n'y ait plus assez de liquide dans le récipient pour la rendre régulière, et l'on a encore un alcool B^2 et un résidu C^2 .

On continue ainsi en rejetant toujours les alcools A^2 , A^3 , A^4 , etc., en mettant de côté les résidus C^2 , C^3 , C^4 , etc., et en repassant à la distillation les alcools B^2 , B^3 , B^4 , etc. On voit alors que la quantité des alcools B , dont on rejette à chaque fois la moitié, va toujours en diminuant, et qu'il faut faire usage de ballons de plus en plus petits. Il arrive un moment où la quantité de liquide est insuffisante pour être distillée, on s'arrête et on mélange ce dernier alcool B^n aux résidus C .

5° Les résidus C sont traités par le carbonate de potasse, jusqu'à saturation de la couche sous-nageante. L'alcool est décanté, et soumis encore à la distillation. On pousse cette distillation jusqu'à ce que l'on aperçoive dans les tubes de retour du bas de la colonne Lebel de petites gouttelettes d'alcools insolubles, sautant dans le liquide aqueux appauvri

d'alcool. On a alors un liquide distillé (alcool D^1) et un résidu, contenant la plus grande partie des alcools supérieurs (résidu M^1).

6° Le résidu M^1 , refroidi et additionné des liquides condensés dans les tubes de retour, est traité par son volume d'eau et agité dans un tube gradué. Après repos, on lit le volume occupé par les alcools insolubles, et on décante ensuite la couche sous-nageante aqueuse. Celle-ci est traitée par le carbonate de potasse, et fournit à la décantation un alcool R^1 .

7° L'alcool D^2 est repris par la distillation fractionnée; on en rejette la première moitié distillée, on recueille l'alcool qui distille ensuite (alcool D^3), et on laisse dans le ballon un nouveau résidu M^2 que l'on traite par l'eau dans les conditions où l'on a traité M^1 . On ajoute la deuxième couche d'alcools supérieurs à la première, et on traite de même la couche aqueuse par le carbonate de potasse pour obtenir un nouvel alcool R^2 .

8° On redistille D^2 auquel on ajoute l'alcool R^1 , on en rejette la première moitié distillée, on recueille D^3 , on obtient un nouveau résidu M^3 et l'on continue ainsi les redistillations de D^2 , D^3 , en ajoutant R^2 à D^3 , R^3 à D^4 , jusqu'à ce que le résidu M ne précipite plus par l'eau et que l'on juge la quantité d'alcools supérieurs contenue dans les liquides comme négligeable.

9° On peut alors, si la quantité d'alcools inso-

lubles dont on dispose est suffisante, la distiller de nouveau, de façon à avoir l'alcool amylique pur bouillant à 128°-130°.

On reprend naturellement les premières portions distillées pour les repasser de nouveau, de façon à extraire de ces alcools insolubles la moyenne partie de l'alcool amylique qui y est contenu.

DOSAGE DES MATIÈRES AZOTÉES

Ces produits azotés peuvent être de l'ammoniaque ou des sels ammoniacaux ajoutés aux alcools dans le but de leur donner un goût spécial de vétusté. Cette fraude serait, paraît-il, en usage, ou des produits basiques, amides, bases pyridiques, alcaloïdes formés pendant la fermentation.

Mode opératoire. — On évapore dans une fiole à fond plat 100 centimètres cubes d'alcool non distillé, en présence de 2 centimètres cubes d'acide phosphorique sirupeux. Quand le résidu est sec on le soumet au traitement préconisé par MM. Wanklyn et Chapmann.

Dans un grand ballon de deux litres on chauffe à l'ébullition 1 litre d'eau distillée avec 20 grammes de carbonate de soude, puis on distille jusqu'à ce que le liquide condensé dans un serpentín de verre adapté à l'appareil ne donne plus de réaction sensible au réactif de Nesler.

Après refroidissement, on verse dans le ballon le résidu de l'évaporation de l'alcool et on porte de nouveau le liquide à l'ébullition, en réglant le chauffage de façon que le liquide condensé s'écoule goutte à goutte. Quand on a recueilli 300 centimètres cubes environ, on essaye si les gouttes qui passent ne donnent plus la réaction de l'ammoniaque au réactif de Nessler, on arrête alors la distillation, on réunit les liquides condensés dans une éprouvette graduée, et on note le volume.

Pour évaluer la quantité d'ammoniaque qui a passé à la distillation, on verse 50 centimètres cubes de cette solution dans de larges tubes à essais de 4 centimètres de diamètre, portant un trait de jauge à 50 centimètres cubes. On verse dans un autre tube semblable 50 centimètres cubes d'eau distillée, exempte d'ammoniaque. On ajoute aux deux tubes 2 centimètres cubes de réactif de Nesler. Il se développe dans le premier une coloration jaune, proportionnelle à la teneur en ammoniaque ; on fait alors couler dans le second tube, goutte à goutte, une solution titrée de chlorhydrate d'ammoniaque renfermant par litre 0^{sr},1 d'ammoniaque par litre. On arrête l'écoulement à l'identité de coloration, on lit la quantité de liqueur titrée employée, et on fait un nouvel essai en versant cette quantité dans le tube avant l'introduction du réactif de Nessler. Si l'identité de teinte n'est plus obtenue, on recommence par tâtonnement, jusqu'à

parfaite égalité de coloration. Le nombre de centimètres cubes de solution type employés donne, en dixièmes de milligrammes, la quantité d'ammoniaque correspondant à 50 centimètres cubes de liqueur essayée.

Si x représente le nombre de centimètres cubes versés, et V le volume du produit condensé, la teneur par litre en ammoniaque et amides sera égale à

$$x \frac{0,0001 \times x \times V \times 10}{50} = 0,00002 x. V.$$

Il est prudent d'apprécier la teinte immédiatement après l'addition du réactif, car une minute après il peut se développer une coloration brune, due à l'action des alcalis sur les sucres contenus dans l'eau-de-vie. Pour doser les bases pyridiques et les alcaloïdes on ajoute au résidu restant dans le ballon 80 centimètres cubes d'une solution renfermant par litres 8 grammes de permanganate de potasse et 200 grammes de potasse. On reprend la distillation en recueillant 300 centimètres cubes de liquide environ, et on opère comme précédemment.

Le réactif de Nessler s'obtient en dissolvant 50 grammes d'iodure de potassium dans 50 centimètres cubes d'eau bouillante. On y verse par petites portions 24 grammes de bichlorure de mercure dissout dans 50 centimètres cubes d'eau à chaud. S'il se forme un précipité on ajoute un peu d'iodure. On filtre, on ajoute 300 centimètres cubes de potasse à

45° B. On dilue à un litre et on verse 5 centimètres cubes de solution à 5 % de bichlorure de mercure. On décante. Conserver à l'abri de la lumière.

DOSAGE DES BASES

Procédé L. Lindet.

M. Lindet applique le procédé Kjeldahl aux dosages des produits azotés contenus dans les alcools. On traite 1 litre ou 500 centimètres cubes d'échantillon, ramené à 50° alcooliques par 20 centimètres cubes d'acide sulfurique chimiquement pur. On distille pour chasser l'alcool et l'eau, on chauffe au bain de sable pour brûler les matières organiques. Au bout d'une heure de chauffage, on ajoute 0^{gr},5 de mercure métallique ; on continue à chauffer jusqu'à ce que la masse liquide devienne limpide. On étend d'eau distillée, on adapte le ballon à un réfrigérant de Schlœsing, et on verse une solution de potasse ou une addition de magnésie suffisante pour alcaliniser franchement le liquide.

On ajoute quelques gouttes d'une solution de sulfure de potassium ou de sodium qui précipite le mercure, et on recueille l'ammoniac déplacé dans une solution d'acide sulfurique normal décime.

Les bases sont exprimées en ammoniaque. M. Morin propose le coefficient $\frac{100}{23,5}$ pour calculer les bases bouillant de 178 à 180°.

ANALYSE DES KIRSCHS

DOSAGE DE L'ACIDE CYANHYDRIQUE ET DE L'ALDÉHYDE BENZOÏQUE

On procède à l'analyse du kirsch, comme à l'analyse des autres alcools et spiritueux, en suivant la marche générale indiquée (pag. 163), qui consiste à effectuer le dosage des acides, des aldéhydes, du furfurol, des éthers et des alcools supérieurs.

D'autre part 100 ou 200 centimètres cubes de kirsch seront de nouveau distillés en présence d'un excès de potasse. Mettre dans le flacon à distiller 2 gouttes d'une solution alcoolique du phtaléine du phénol, et ajouter 10 à 15 gouttes de potasse concentrée.

On distille après addition de quelques grains de pierre ponce, en recueillant la totalité moins 10 ou 20 centimètres cubes; cet alcool va servir au dosage de l'aldéhyde benzoïque, ou à sa recherche par le procédé L. Cuniasse et de Raczkowski (voy. p. 224).

DOSAGE DE L'ACIDE CYANHYDRIQUE

Le résidu de la distillation laissé dans le ballon contient l'acide cyanhydrique fixé par l'excès de potasse.

Après refroidissement, on a remplacé le ballon jaugé, destiné à recueillir la distillation par un nouveau ballon contenant une solution diluée de potasse. On déplace alors, en se servant de l'ajutage ménagé sur le tube abducteur de l'appareil (1), au-dessus du ballon distillatoire, cet acide cyanhydrique, en ajoutant, à l'aide d'une pipette, de l'acide phosphorique sirupeux, jusqu'à décoloration de la phtaléine du phénol. On distille alors, et, l'acide cyanhydrique entraîné par la vapeur d'eau vient se combiner à la potasse diluée. Après cinq minutes de forte ébullition, tout l'acide cyanhydrique est chassé. On procède au titrage volumétrique de cet acide cyanhydrique de la façon suivante : on ajoute à la liqueur alcaline 2 gouttes d'acide chlorhydrique qui doit servir d'indicateur, et, à l'aide d'une burette graduée, on verse une solution normale au cinquantième de nitrate d'argent, contenant 3 gr. 40 de nitrate pur par litre. Dès qu'un louche blanchâtre se produit, indiquant la formation de chlorure d'argent, on considère l'essai comme terminé.

Pour une prise d'essai de 100 centimètres cubes, chaque centimètre cube de liqueur d'argent correspond à 0 gr. 0108 d'acide cyanhydrique par litre.

(1) Voir l'appareil distillatoire, page 12.

Méthode de recherche et de dosage de l'aldéhyde benzoïque dans les kirschs, par L. Cuniasse et Sig. de Raczkowski (1).

Les kirschs de fantaisie que l'on trouve actuellement dans le commerce sont confectionnés de toute pièce avec des alcools d'industrie, rectifiés et parfumés à l'aide d'essences, dont le principe aromatique est l'aldéhyde benzoïque.

L'analyse de l'alcool, au point de vue des impuretés qui sont relativement en notable quantité dans les kirschs véritables, et en proportions très faibles dans les produits de fantaisie, sert à déterminer la provenance de ces sortes de spiritueux.

Néanmoins, il nous a paru intéressant et surtout plus rigoureux de connaître, par un dosage, la quantité d'aldéhyde benzoïque que pouvait contenir un kirsch naturel ou de fantaisie. MM. Bénédict et Strach (*Monat. f. Chim.*, t. XIV, p. 270) avaient indiqué un procédé volumétrique, basé sur l'action réductrice de la phénylhydrazine, sur la liqueur de Fehling, après formation de l'hydrazone inactive, pour le dosage des huiles essentielles. Nous lui préférons la méthode que nous avons proposée, qui consiste à transformer, au moyen du réactif de Fischer, l'aldéhyde benzoïque en benzylidène-phé-

(1) *Moniteur scientifique*, décembre 1894.

nylhydrazine, composé cristallisé, parfaitement défini. Du poids de ce corps, nous déduisons la quantité d'aldéhyde benzoïque combinée.

Soit P le poids obtenu :

$$\begin{aligned} & \underbrace{(\text{HC}^6\text{H}^5\text{Az} - \text{Az}^2)}_{144} \text{HCl} + \underbrace{\text{C}^6\text{H}^5\text{COH}}_{106} \\ &= \underbrace{\text{C}^6\text{H}^5\text{HAz} - \text{AzCHC}^6\text{H}^5}_{196} + \text{H}^2\text{O} + \dots \\ & \frac{106}{196} = \frac{x}{P} \quad x = P + \frac{106}{196} \\ & x = P \times 0,540, \end{aligned}$$

x étant le poids d'aldéhyde benzoïque cherché, correspondant au poids P de benzylidène-phénylhydrazine formée en présence de l'excès de chlorhydrate de phénylhydrazine acétique.

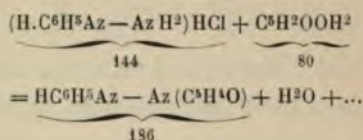
Il résulte des travaux de E. Fischer et des différents essais auxquels nous nous sommes livrés, que la benzylidène-phénylhydrazine est facilement soluble dans l'alcool absolu, et cette solubilité décroît avec la teneur alcoolique, pour n'être que très faible dans l'alcool à 50°, et nulle dans cet alcool étendu d'une fois son volume d'eau. Après quelques instants de contact, l'aldéhyde benzoïque est totalement précipitée de ses solutions, quels qu'en soient les degrés de concentration, après agitation avec un excès de solution de chlorhydrate de phénylhydrazine.

Comme aldéhyde de la série grasse, l'aldéhyde éthylique ne donne, avec la phénylhydrazine, qu'un composé huileux qui se forme lentement et ne peut

influencer les résultats dans les conditions indiquées.

La phénylfurfurazine, combinaison du furfurol et de la phénylhydrazine, ne se forme que lentement aussi, en produisant une coloration variant du jaune au rouge, suivant le degré de concentration des solutions de furfurol. C'est un produit huileux, ne commençant à cristalliser qu'après un repos prolongé.

L'équation qui établit sa formation peut s'exposer ainsi :



Elle montre qu'à une partie de furfurol correspond 2,32 du composé.

Comme dans les kirschs naturels, le furfurol ne dépasse généralement pas 0,005 par litre, le poids correspondant de phénylfurfurazine serait de 0,0116, c'est-à-dire une quantité inappréciable pour la prise d'essai nécessaire au dosage de l'aldéhyde benzoïque, et *a fortiori* le serait-elle pour le cas des produits de fantaisie. D'autre part la benzylidène phénylhydrazine se formant presque immédiatement, nous la séparons bien avant que le composé du furfurol ait eu le temps de cristalliser.

Nous croyons donc inutile de tenir compte de la présence du furfurol dans notre dosage. Néanmoins, dans le cas où la méthode colorimétrique par l'acé-

tate d'aniline indiquerait des quantités notables de furfurol, on pourrait corriger le poids P de benzylidène phénylhydrazine de la façon suivante :

Soit p la quantité de furfurol :

$$\times 2,32 = F \text{ (phénylfurfurazine).}$$

On ramènerait F à la quantité prise pour le dosage de l'aldéhyde benzoïque soit F' :

$$P - F' = P'.$$

P' serait le poids net de benzylidène phénylhydrazine.

MÉTHODE DE DOSAGE

A 100 ou 200 centimètres cubes de kirsch distillé en présence de la potasse pour le dosage de l'acide cyanhydrique, on ajoute 3 ou 4 centimètres cubes de réactif de Fischer. On double ensuite le volume employé par une addition correspondante d'eau distillée qui abaissera le degré alcoolique à 25° environ.

Agiter et laisser reposer une ou deux heures au plus, filtrer, laver à l'eau faiblement alcoolisée, puis traiter à plusieurs reprises le contenu du filtre par de petites quantités (10 centimètres cubes) d'alcool absolu, jusqu'à dissolution complète, en recevant le liquide dans une capsule de verre tarée, qu'on soumet ensuite à l'évaporation dans l'étuve à 80° ou dans le vide.

On obtient alors la benzylidène phénylhydrazine

cristallisée en aiguilles, dont le poids $P \times 0,540$ donne la quantité d'aldéhyde benzoïque contenue dans la prise d'essai.

Le réactif de Fischer se prépare d'après la formule suivante (1) :

Chlorhydrate de phénylhydrazine.....	2
Acétate de soude cristallisé.....	3
Eau distillée.....	20

**EXPOSÉ DES RÉSULTATS ET CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES
SERVANT A ÉTABLIR LES CONCLUSIONS DE L'ANALYSE
D'UN ALCOOL.**

Les tableaux qui sont publiés à la fin de cet ouvrage, et qui contiennent un grand nombre d'analyses que nous avons effectuées dans ces dernières années, sont disposés comme les bulletins de ces analyses. La partie essentielle, celle qui est surtout considérée quand il s'agit de tirer les conclusions de l'analyse, est celle relative à la teneur en impuretés. Ces impuretés, qui dans les alcools naturels constituent le bouquet, se trouvent dosées en bloc, par groupe, d'après leurs fonctions chimiques ; elles sont exprimées pondéralement en milligrammes par litre. On considère seulement dans ce résultat une seule fonction du groupe, généralement celle qui domine.

Ainsi, pour l'acidité nous exprimons en acide acétique ; pour les aldéhydes en aldéhyde acétique.

(1) Ce réactif ne se conservant pas, il sera prudent de le préparer par faibles quantités.

Le furfurool est dosé comparativement à une solution de ce corps.

Les éthers sont exprimés en acétate d'éthyle. Et enfin les alcools supérieurs sont calculés en alcool isobutylique par rapport aux solutions titrées de cet alcool qui servent aux dosages colorimétriques.

Afin de rendre plus facilement comparables entre eux les résultats de plusieurs analyses d'alcool de titres différents, chaque chiffre exprimant la teneur en milligrammes par litre se trouve calculé pour 100 centimètres cubes de ce même alcool considéré à 100°. La somme des impuretés contenues dans ces 100 centimètres cubes d'alcool à 100° forme ce que nous appelons le *coefficient d'impuretés*. Pour permettre de comparer des produits de même nature, mais différents par le titre alcoolique et la somme des impuretés, nous établissons la proportion de chaque impureté pour 100 du total des impuretés.

Cette disposition spéciale nous permet de considérer d'un seul coup d'œil les résultats de l'analyse, et rend les comparaisons plus faciles et plus rigoureusement exactes.

Le coefficient d'impuretés, qui est la somme de ces impuretés contenues dans 100 centimètres cubes d'alcool à 100°, est fort variable suivant le genre des alcools examinés. Nous remarquons de suite qu'il est insignifiant pour les alcools d'industrie parfaitement rectifiés, où il se maintient entre 0 gr. 006 et

0,020, et qu'il est notablement plus élevé dans les alcools de vin ou alcools de fruit en général.

Pour l'alcool de vin, cette somme est rarement inférieure à 0,300, quand il est exempt d'alcool d'industrie ajouté frauduleusement; on conçoit que la moindre addition de cet alcool ne présentant que 0,020 au maximum de coefficient d'impureté, doive faire tomber considérablement le chiffre normal donné par l'alcool de vin.

M. Lusson, chef du laboratoire municipal de La Rochelle, considère que cette somme d'impureté n'est jamais inférieure à 0,340 dans une eau-de-vie pure.

Il en est de même pour les kirschs et pour les rhums qui présentent toujours un coefficient d'impureté fort élevé. Enfin les marcs sont de tous les alcools destinés à la consommation, ceux qui contiennent le plus d'impuretés totales.

L'équilibre des éléments, le rapport qui existe entre leurs teneurs, doit aussi être considéré.

M. Rocques ayant remarqué une certaine constance entre le chiffre des alcools supérieurs et celui des éthers, établit le rapport :

$$\frac{\text{Alcools supérieurs}}{\text{Ether}},$$

Il constate que dans les eaux-de-vie de vin bien préparées de la région de Cognac, ce rapport se maintient voisin de l'unité.

M. Lusson fait remarquer (1) que ces impuretés se partagent en deux groupes bien différents :

1° Les produits d'oxydation simple, acides et aldéhydes ;

2° Les éthers et alcools supérieurs, ainsi que le furfurol, toujours en petite quantité.

Et que ces produits d'oxydation augmentent avec l'âge de l'eau-de-vie, tandis que la proportion des éthers et des alcools supérieurs varie très peu.

Il en résulte que le rapport des produits oxydés aux impuretés totales, doit s'accroître quand l'eau-de-vie vieillit.

Il apprécie l'âge et par suite la valeur d'une eau-de-vie, par ce qu'il appelle le coefficient d'oxydation, c'est-à-dire la proportion d'acides et d'aldéhydes contenue dans 100 parties d'impuretés totales.

Il constate que ce coefficient d'oxydation se maintient normalement entre 10 et 36 ; 10 pour les eaux-de-vie récentes, et 36 pour les produits de quarante ans, sans être exactement proportionnel à l'âge, tout en augmentant constamment par le temps.

M. Lusson établit la somme (éthers + alcools supérieurs) ; d'après cet auteur, cette somme est toujours supérieure à 0,300 dans les eaux-de-vie de Cognac exemptes d'alcool d'industrie.

Le vieillissement en fût est susceptible d'influencer d'une certaine façon, l'acidité ; non seulement, les

(1) *Moniteur scientifique*, 1897.

acides volatils augmentent par l'action lente de l'oxydation, mais l'alcool dissout les principes acides du bois, ce qui élève sa teneur en acides fixes. M. Lusson fait, à ce sujet, des considérations fort intéressantes qui lui servent à déterminer la valeur d'une eau-de-vie au point de vue de sa vétusté.

Il sera utile de compléter l'analyse des kirschs par un dosage d'acide cyanhydrique à l'aide de la liqueur titrée de nitrate d'argent, et d'effectuer un dosage d'aldéhyde benzoïque (Méthode de MM. L. Cuniasse et de Raczkowski). Les kirschs naturels contiennent toujours un minimum de 0 gr. 020 d'acide cyanhydrique par litre, et l'aldéhyde benzoïque ne s'y décèle qu'à l'état de traces. Contrairement aux produits de fantaisie qui contiennent de fortes proportions d'aldéhyde benzoïque et des traces d'acide cyanhydrique.

Enfin on se reportera aux nombreuses analyses d'alcools et de spiritueux que nous publions à la fin de ce manuel, avant de se prononcer sur la valeur d'un échantillon soumis à l'analyse. Un examen rapide indiquera, d'une part, les éléments susceptibles de grandes variations, et ceux plus stables qui sont à considérer dans l'ensemble des résultats. Ces résultats suffisent généralement pour classer aisément un alcool ou un spiritueux dans la catégorie à laquelle il appartient. Ils permettent de déclarer si l'alcool examiné est un alcool pur ou coupé d'alcool d'industrie, si le spiritueux est aromatisé artificielle-

ment, et si un alcool d'industrie est plus ou moins bien rectifié.

La méthode d'analyse des alcools et des spiritueux, qui nous permet d'établir des conclusions précises sur la nature des différents produits, a été imaginée, au Laboratoire municipal de la ville de Paris, sous la direction de M. Ch. Girard; nous la pratiquons journellement depuis plus de dix années, et elle nous a toujours fourni des résultats d'une grande constance; ces résultats se sont trouvés souvent vérifiés par différents expérimentateurs, et leurs conclusions se sont toujours trouvées semblables aux nôtres. Sur des cognacs de provenance connue, nous avons trouvé des chiffres rigoureusement identiques à ceux donnés par M. Lussan, directeur du laboratoire municipal de la Rochelle.

Cette méthode d'analyse nous a permis de suivre les progrès réalisés par l'industrie française de l'alcool; de constater que, contrairement aux idées admises par certains physiologistes, ces alcools industriels autrefois si impurs sont actuellement suffisamment rectifiés, et d'une parfaite pureté.

Nous avons aussi établi la composition relative des alcools de vins si renommés de nos célèbres crus français. Nous y trouvons, il est vrai, une quantité de produits aromatiques naturels, qui, par leurs fonctions chimiques, concourent à former un *coefficient d'impureté* relativement supérieur à celui que donnent, au même examen, les alcools industriels. Mais

au point de vue hygiénique, ne nous trouvons-nous pas forcés d'admettre que, si le *chiffre de toxicité*, établi à la manière de M. Dujardin-Beaumetz (1), c'est-à-dire en ramenant par le calcul la dose toxique au kilogramme du poids de l'animal, se trouve plus élevé pour ces fonctions chimiques que pour l'alcool éthylique lui-même, cet alcool éthylique pur est incontestablement toxique. Et ce ne sont très probablement pas les faibles doses d'impuretés trouvées dans les véritables produits, tels que les cognacs, les rhums et les kirchs, qui peuvent augmenter notablement son action nocive.

D'autre part, si l'on considère les effets pathologiques qui résultent de l'abus des alcools des différentes provenances, on remarque que les alcools naturels tels que les cognacs et les kirschs produits par la fermentation et la distillation normale ne causent pas les accidents épileptiformes qui se constatent chez les buveurs de whisky, de gin ou de spiritueux à base d'essences.

Ne nous est-il pas possible d'admettre, pour expliquer ces observations cliniques, que l'ensemble des impuretés constituant le bouquet des ces spiritueux joue un rôle au point de vue physiologique ?

Nous avons en effet constaté, par des expériences faites sur des animaux, en collaboration de M. le D^r Bordas, que les différentes impuretés que l'on

(1) DUJARDIN-BEAUMETZ, *Expériences sur l'alcoolisme*, 1878.

rencontre dans l'alcool agissent isolément de façon absolument différentes.

Les unes sont des excitants, les autres des stupéfiants bien déterminés du système nerveux.

Certaines considérations nous autorisent donc à croire que ces corps, par leur mélange normal dans les spiritueux d'ancienne renommée, neutralisent mutuellement leurs actions nocives. Et ces faits nous expliquent pourquoi, dans les autres spiritueux où l'une de ces fonctions chimiques domine, on constate des accidents toxiques plus nettement caractérisés.

Enfin le fléau de l'alcoolisme, qui depuis l'apparition des alcools industriels a sans cesse suivi une marche progressive, nous semble plutôt provenir de cette augmentation dans la production de l'alcool et de la consommation proportionnelle qui en est la conséquence, que de la nature des produits consommés.

ALCOOL DÉNATURÉ ET MÉTHYLÈNE

L'alcool éthylique destiné à la consommation ou à certaines industries de luxe, telle que la parfumerie, est grevé d'importants impôts. Ces droits sont beaucoup moins élevés pour ce même alcool destiné aux usages industriels et domestiques.

Étant donné ces faits, et pour éviter la fraude, l'État exige l'addition d'un mélange odorant à ces derniers alcools, afin de les rendre impropres à la consommation.

Cette opération de la dénaturation de l'alcool éthylique est réglementée par la loi et par les circulaires émises par l'administration des Contributions indirectes, que nous publions plus loin.

Les substances dénaturantes proposées sont nombreuses, et les dénaturants doivent réunir certaines qualités spéciales :

Ils doivent rendre l'alcool impropre à être consommé comme boisson, c'est-à-dire lui donner un goût désagréable.

Le mélange des matières employées par la dénaturation ne devra pas entraîner trop d'inconvénients pour l'emploi domestique tel que l'éclairage ou le chauffage par l'alcool dénaturé. Il faut, en d'autres

termes, que celui-ci ne répande pas une odeur trop désagréable, ni que la combustion donne trop de produits de condensation ou de produits volatils nuisibles. L'alcool contenant le mélange dénaturant ne doit pas produire de taches.

Le procédé de dénaturation doit être d'un prix de revient assez bon marché pour que l'emploi n'en rende pas illusoire le dégrèvement accordé aux alcools dénaturés.

La matière dénaturante doit agir à doses relativement faibles, attendu que l'emploi de trop grandes quantités de cette matière serait gênante pour le commerce comme pour l'Administration.

Cette substance ne doit pas être vénéneuse ou fortement nuisible à la santé, et son mélange à l'alcool ne doit présenter aucun danger d'incendie ou d'explosion.

Il faut que sa présence dans l'alcool dénaturé puisse être facilement constatée. Elle ne doit pas exister normalement, c'est-à-dire déjà avant la dénaturation, dans les alcools du commerce.

Enfin la clause la plus importante de toutes, consiste dans ce fait qu'on ne peut admettre comme dénaturant qu'un mélange de produits de nature telle, que malgré tous les traitements chimiques ou physiques ces produits ne puissent être complètement éliminés de l'alcool auquel ils ont été ajoutés.

Au point de vue de l'analyse chimique, cette

dernière condition est la plus importante, car elle doit permettre de retrouver dans les boissons fabriquées avec l'alcool dénaturé, la preuve de la fraude. Il est difficile de trouver une matière dénaturante totalement inséparable de l'alcool dénaturé ; néanmoins il est facile de désigner un grand nombre de produits qui dans ces conditions ne puissent être séparés facilement ni économiquement.

Les principales substances dénaturantes proposées sont :

1° Le méthylène, employé jusqu'à ce jour en France, et qui doit être préparé dans certaines conditions prescrites (1) ;

2° Les huiles de pyridine, qui dénaturent à 1/2 p. 100 et sont d'un prix de revient très bas ; par contre elle sont assez facilement séparables de l'alcool ;

3° Les huiles de goudron ;

4° Le pétrole.

M. le Dr Lang, directeur du laboratoire du monopole en Suisse, propose un procédé nouveau (2).

D'après les essais de l'auteur, les homologues supérieurs de l'acétone (diméthyl-acétone) répondent beaucoup mieux aux conditions formulées plus haut. Ces substances peuvent être obtenues dans les produits secondaires de la fabrication de l'acétone, et aussi par de nouvelles méthodes.

(1) Voy. la circulaire de l'administration des Contributions indirectes.

(2) LANG, *Comptes rendus du Congrès de chimie*, Paris, 1897.

Les huiles de fusel, qui sont aujourd'hui sans emploi, oxydées par le bichromate de potasse et l'acide sulfurique, ou par tout autre moyen, fournissent une grande quantité d'acides gras qu'on peut transformer en sels de chaux ou de baryte.

La distillation sèche de ces sels, soit seuls, soit mêlés à de l'acétate de chaux brut, donne des acétones à point d'ébullition élevé analogues aux huiles essentielles d'acétone.

Les fusels rendent 20 à 25 p. 100 d'acétone.

Les acétones supérieures dénaturent très énergiquement, leur présence peut être constatée facilement et sûrement; enfin, on les élimine avec difficulté de l'alcool dénaturé.

Les acétones servant à la dénaturation peuvent se diviser en deux catégories :

Acétones facilement solubles dans l'eau (éthyl-méthylacétone) ;

Acétones difficilement solubles, ou insolubles dans l'eau (huile d'acétone).

On peut donc considérer trois séries d'essais :

1° Avec l'éthylméthylacétone soluble dans l'eau ;

2° Avec les huiles d'acétone ;

3° Avec les huiles d'acétone mélangées aux huiles de méthyléthylacétone.

C'est ce dernier procédé qui est préconisé par M. Lang et qui est actuellement adopté par la régie du monopole en Suisse. On ajoute néanmoins à ces huiles d'acétone 1/2 p. 100 d'huile de pyridine dont

le mauvais goût rend plus sensible la différence entre l'alcool éthylique pur et ce même alcool dénaturé.

En France, depuis la publication de la nouvelle circulaire de l'administration des Contributions indirectes, reproduite plus loin, qui confère à l'État la fourniture de la substance dénaturante, il est question de modifier le procédé actuel de dénaturation. On veut substituer au méthylène un procédé similaire à celui adopté en Suisse, et basé sur l'emploi de la méthyléthylacétone brute telle que MM. Buisine l'extraient des eaux de désuintage des laines (1).

Afin de ménager certains intérêts relatifs à l'industrie de l'alcool méthylique, l'ancienne méthode de dénaturation ne serait pas abandonnée, et on ajouterait à l'ancien dénaturant 1 ou 2 p. 100 de méthyléthylacétone brute extraite du suint.

Nous ne croyons pas que cette nouvelle modification puisse présenter toute la garantie désirée.

Les nouveaux corps proposés possèdent des fonctions chimiques bien déterminées.

La méthyléthylacétone se combine au chlorhydrate de phénylhydrazine, aux sels d'hydroxylamine avec lesquels elle forme des acétoximes insolubles. Elle est totalement fixée par le chlorhydrate de métaphénylènediamine, etc.

Il est à craindre que ces propriétés permettent les séparations faciles et frauduleuses de ces corps placés

(1) BUISINE, *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, novembre 1897. *Journal des contributions indirectes*, juin 1898.

comme dénaturants au sein d'un liquide alcoolique.

Les méthodes analytiques qui suivent sont celles qui sont employées pour la recherche des substances dénaturantes, et pour le dosage des corps qui les constituent, dans les alcools industriels, d'après les réglementations officielles.

ESSAI DES MÉTHYLÈNES

L'essai des méthylènes a pour but de vérifier s'ils contiennent la quantité d'acétone réglementaire.

Cette quantité doit être de 20 à 25 p. 100 ; ils doivent de plus marquer 90° à l'alcoomètre et être exempts d'alcool éthylique.

L'examen sommaire des méthylènes comprend les quatre opérations suivantes :

- 1° Essai à l'iodoforme ;
- 2° Essai à la soude ;
- 3° Détermination du degré ;
- 4° Recherche de l'alcool éthylique.

Essai à l'iodoforme.

Cet essai repose sur la transformation de l'acétone en iodoforme.

Dans un matras jaugé de 50 centimètres cubes, on introduit 5 centimètres cubes du méthylène à examiner, à l'aide d'une pipette ; on agite énergiquement. On prélève ensuite 10 centimètres cubes de cette solution, et on les introduit dans une carafe

jaugée de 1 litre incomplètement remplie d'eau ordinaire; on complète le litre exactement et on mélange.

Cette solution est alors au 1/1 000^e, de même que le méthylène type qui a été préparé dans les mêmes conditions.

On prend alors 5 centimètres cubes des deux solutions, que l'on introduit dans des tubes jaugés à 5, 15, et 30 centimètres cubes. Il ne s'agit plus maintenant que de comparer entre elles les quantités d'acétone qui sont contenues dans les deux liquides. On transforme l'acétone en iodoforme, à l'aide des deux liqueurs suivantes :

1^o Soude bi-normale.

Préparée en dissolvant dans 1 litre d'eau distillée 80 grammes de soude pure ;

2^o Iode bi-normal dans l'iodure de potassium.

Iode.....	254 grammes.
Iodure de potassium.....	400 —
Eau pour faire.....	1 litre.

On fait couler dans les tubes contenant les dissolutions au 1/1 000^e, de la soude bi-normale jusqu'au trait 15, puis 1/2 centimètre cube de solution d'iode bi-normale. On attend quelques instants que le précipité se forme, puis on achève de remplir le tube avec de l'eau jusqu'à 30 centimètres cubes. On agite alors le contenu des tubes de bas en haut et de haut en bas, doucement et six fois pour mettre le précipité en suspension. Plaçant alors derrière les tubes une

carte sur laquelle sont tracées des lignes parallèles d'intensités différentes



on apprécie le trouble dû au méthylène à essayer, par rapport au méthylène type. Si le trouble est plus intense, le méthylène à essayer contient plus d'acétone et est par conséquent accepté ; si le trouble est moins intense, il est considéré comme non conforme aux prescriptions légales. On confirme ce résultat par un dosage d'acétone effective en poids.

Essai à la soude.

Cet essai est basé d'une part sur la solubilité complète de l'alcool méthylique dans une solution de soude caustique, et, d'autre part, sur l'insolubilité de l'acétone dans ce même liquide.

On prépare la dissolution de soude en introduisant 500 grammes de soude pure dans un litre d'eau (densité 1.30). 5 centimètres cubes du méthylène à essayer sont placés dans un tube de 15 centimètres cubes divisé en 1/10^{es} ; on achève de remplir jusqu'au trait 15 avec de la soude, on renverse le tube une ou deux fois, puis on laisse la couche d'acétone se déposer. On apprécie le volume et on le calcule pour 100, en le multipliant par 20. Le nombre ainsi

obtenu représente approximativement la proportion centésimale d'acétone contenue dans le méthylène donné.

Lorsque le méthylène essayé à l'iodoforme est reconnu bon, on obtient, presque toujours, 20 p. 100 de résidu. Cependant, comme il existe dans les méthylènes bruts de nombreuses substances insolubles dans la soude, notamment l'acétate de méthyle, on ne doit accorder à cet essai qu'une confiance très limitée.

Détermination du degré.

La détermination du degré s'effectue à l'aide d'un alcoomètre légal, en ayant soin de faire la correction de la température.

La direction des Contributions indirectes accepte un méthylène accusant 89,1, et refuse un méthylène à 89,0.

Recherche de l'alcool éthylique.

On emploie, pour la recherche de l'alcool éthylique, le procédé de MM. Riche et Bardy, en opérant de la manière suivante :

On prend 4 centimètres cubes du méthylène à essayer que l'on verse dans un petit matras, on y ajoute 6 centimètres cubes d'acide sulfurique pur, puis 10 centimètres cubes d'eau. On chauffe à l'ébul-

lition sur un bec de gaz, de manière à volatiser toute l'aldéhyde qu'un méthylène pourrait contenir.

Lorsque l'ébullition a duré cinq à six secondes, on adapte le matras à un petit réfrigérant mobile, et on distille le mélange de manière à recueillir 7 à 8 centimètres cubes de produit dans une éprouvette graduée de 50 centimètres cubes, dans laquelle on a primitivement placé 10 centimètres cubes d'eau. L'éprouvette contient alors 17 ou 18 centimètres cubes d'un mélange d'eau, d'alcool méthylique et d'alcool éthylique si l'échantillon en contient. On soumet alors le mélange à l'action d'un oxydant énergique, de manière à transformer l'alcool éthylique en aldéhyde éthylique. Pour cela on ajoute dans l'éprouvette :

5 centimètres cubes d'acide sulfurique pur à 21° Baumé ;

10 centimètres cubes de permanganate de potassium à 4° Baumé.

Le mélange, rouge foncé, devient complètement brun ; à ce moment on ajoute :

4 centimètres cubes d'hyposulfite de soude à 30° Baumé ;

4 centimètres cubes de fuchsine en solution aqueuse à 2 grammes par litre.

La fuchsine est décolorée par l'acide sulfureux produit de telle sorte que si l'échantillon était exempt d'alcool éthylique, on obtiendrait finalement une solution incolore.

L'aldéhyde, au contraire, jouit de la propriété de donner avec la fuchsine décolorée par l'acide sulfureux une coloration rose violacé intense. Si donc, au bout de quelques minutes, la solution se colore, c'est que le mélange renferme de l'aldéhyde, et par suite le méthylène à essayer contenait de l'alcool éthylique.

On ne doit considérer dans cet essai la coloration violette, comme indice certain de la présence de l'alcool éthylique, que si cette coloration se produit avec intensité et après peu de temps.

DOSAGE DE L'ALCOOL MÉTHYLIQUE

Méthode de MM. Bardy et Bordet.

Le dosage de l'alcool méthylique est basé sur la transformation de ce produit en iodure de méthyle, sous l'influence de l'iodure de phosphore et de l'acide iodhydrique.

L'appareil distillatoire employé se compose d'un ballon dont le col est rodé sur un bouchon à entonnoir jusqu'à 5 et 10 centimètres cubes; ce ballon communique directement avec un réfrigérant Liebig dans lequel circule un courant d'eau froide; une pipette de 5 centimètres cubes et un tube gradué en dixièmes de centimètre cube sont joints à l'appareil.

On commence par incliner l'appareil à 45°, de manière à ce que le ballon distillatoire soit à la partie

inférieure; — on fait circuler l'eau dans le réfrigérant.

Par un essai sommaire, on a évalué approximativement la richesse de l'échantillon en alcool méthylique (si, par exemple, l'essai à l'iodoforme et à la soude, décrit plus haut, a indiqué 25 p. 100 d'acétone et que le titre de l'alcool soit de 90°, on sait que la richesse en alcool méthylique est environ de 65 p. 100.

Appelons A cette richesse approximative : on pèse alors une quantité d'iodure de phosphore égale à

$$\frac{15 \times A}{100}.$$

Soit, pour un méthylène à 65 p. 100 :

$$\frac{15 \times 65}{100} = 9^{\text{gr.}} 75;$$

en chiffre rond 10 grammes d'iodure de phosphore.

On place l'iodure de phosphore pesé dans le ballon de l'appareil, avec 1 gramme de brique râpée, on ferme à l'aide d'un bouchon rodé, on adapte le réfrigérant. Il est prudent de maintenir le ballon fermé à l'aide d'une petite ficelle passée autour du robinet de l'entonnoir ; à l'aide de la pipette graduée on verse 5 centimètres cubes de méthylène à analyser dans l'entonnoir.

On fait alors tomber, goutte à goutte et très lentement, l'alcool sur l'iodure de phosphore, en se guidant sur l'intensité de la réaction qui est excessive-

ment vive ; l'introduction de l'alcool doit durer vingt ou vingt-cinq minutes.

L'iodure de méthyle formé, volatisé par la chaleur due à la réaction, vient se condenser dans le réfrigérant, et retombe sans cesse dans le ballon.

Quand la réaction est calmée et tout l'alcool introduit, on verse dans l'entonnoir une quantité d'acide iodhydrique de densité 1,7 chargé de son poids d'iode, égal à la moitié de l'iodure de phosphore employé (Si l'on a pris 10 grammes d'iodure de phosphore, on prendra 5 grammes d'acide iodhydrique, ou un peu moins). On fait couler lentement l'acide, comme le méthylène, — assez vite cependant pour que la réaction ne s'arrête pas.

Quand tout l'acide iodhydrique a été introduit, on fait plonger le ballon dans un bain-marie, jusqu'à ce que quelques fumées d'acide iodhydrique apparaissent à l'extrémité du tube ; on se hâte alors de retourner l'appareil, sans interrompre le courant d'eau et en plaçant le tube gradué en dixièmes de centimètre cube à l'extrémité du réfrigérant. L'iodure de méthyle distille et coule dans ce récipient : on continue la distillation jusqu'à ce que l'iodure ne distille plus. A ce moment, on retire le bain-marie, on essuie le ballon et on y introduit, par l'intermédiaire de l'entonnoir, 2 à 3 centimètres cubes d'eau ; on ferme le robinet et on chauffe à feu nu, de manière à entraîner, par la vapeur d'eau, les traces

d'iodure de méthyle restées dans l'appareil. Le tube gradué contient alors de l'iodure de méthyle, tenant en dissolution l'acétone contenue dans l'échantillon.

Supposons qu'on ait recueilli 5^{cc},2 d'iodure : on introduit dans le tube gradué, à l'aide d'un compte-gouttes, 4^{cc},5 d'eau, de manière à ce que le volume total soit de 9^{cc},7 ; on ferme le tube, on le secoue et on le place dans la position verticale. Le volume de l'iodure de méthyle aura diminué et ne sera plus, par exemple, que de 5 centimètres cubes. On ajoutera 0^{cc},2 d'eau, puis on secouera. Le volume de l'iodure deviendra 4^{cc},9 et le volume de l'eau surnageant 5 centimètres cubes. On notera ce volume de l'iodure 4^{cc},9. A l'aide d'un flacon muni d'un tube capillaire, en communication avec une trompe, on enlèvera l'eau surnageante, puis on la remplacera par un nouveau volume du même liquide, égal à celui de l'iodure contenu dans le tube, soit 4^{cc},9 ; on agite de nouveau, et on note la diminution de volume qui se produit, soit 0^{cc},35 par exemple ; on calcule cette diminution pour cent d'iodure : 4^{cc},9 ont diminué de 0,35, 100 auraient diminué de 7 centimètres cubes, on cherche sur la table qui suit le coefficient correspondant, soit 88. On possède alors tous les éléments nécessaires pour établir le calcul de la richesse en alcool méthylique :

Volume primitif de l'iodure.....	V = 4 ^{cc} ,9.
Perte de l'appareil.....	A = 0,25.

Titre de l'échantillon :

$$\frac{V(P + 0,8) + 100 A}{7,74}.$$

Soit :

$$\frac{4,9(88 + 0,8) + 25}{7,74},$$

ou :

$$\frac{(4,9 \times 89) + 25}{7,74} = \frac{436,1 + 25}{7,74} = 59,60 \text{ } ^0\text{/}_0$$

d'alcool méthylique.

TABLE DONNANT LA DIMINUTION DU VOLUME APPARENT D'UN MÉLANGE D'IODURE DE MÉTHYLE ET D'ACÉTONE QUAND ON L'AGITE AVEC SON VOLUME D'EAU (COLONNE N), ET DU VOLUME RÉEL D'IODURE DE MÉTHYLE CONTENU DANS LE VOLUME APPARENT PRIMITIF SUPPOSÉ ÉGAL A 100 (COLONNE P).

N.	P.	N.	P.	N.	P.	N.	P.
18,7	70	13,2	78	8,3	86	3,5	94
18,0	71	12,5	79	7,7	87	2,9	95
17,3	72	11,8	80	7,1	88	2,4	96
16,6	73	11,2	81	6,5	89	1,8	97
15,9	74	10,6	82	5,9	90	1,3	98
15,2	75	10,0	83	5,3	91	1,0	99
14,6	76	9,5	84	4,7	92	0,8	100
13,9	77	8,9	85	4,1	93		

DOSAGE DE L'ACÉTONE

Méthode de M. Krammer.

Le principe sur lequel repose cette méthode est le même que celui qui sert à l'essai des méthylènes par l'iodoforme. A l'aide des solutions bi-normales de soude et d'iode, on transforme l'acétone en iodoforme; mais, au lieu de comparer le trouble fourni par ce corps avec celui que donne un méthylène type, on opère par pesée.

Avant tout, il est nécessaire de diluer l'échantillon de manière que la solution ne renferme plus que 1/100^e d'acétone. Si par exemple le méthylène contient environ 25 p. 100 d'acétone, on en prélèvera 10 centimètres cubes que l'on mettra dans un ballon jaugé à 250 centimètres cubes.

10 centimètres cubes de la solution à 1/100^e d'acétone sont placés dans un tube à robinet servant à l'essai sommaire des huiles essentielles. On y ajoute 40 centimètres cubes de soude bi-normale et 10 centimètres cubes d'iode bi-normale; on secoue énergiquement. Le précipité d'iodoforme, d'abord en gros flocons, se rassemble et se réunit au fond du tube. On ajoute 10 centimètres cubes de chloroforme pur, on secoue énergiquement; le chloroforme se réunit alors à la partie inférieure de l'appareil, en dissolvant tout l'iodoforme. A l'aide du robinet, on

décante la solution chloroformique dans un petit verre à expérience, on en prélève 5 centimètres cubes dans une capsule de platine, puis 2^{cc},5 dans une autre capsule. On place ces capsules dans un endroit obscur, l'iodoforme en solution ayant la propriété de se colorer en rouge à la lumière, et on laisse évaporer spontanément. L'iodoforme cristallise au bout de quelques heures, on le place pendant une demi-heure dans le dessiccateur, puis on pèse les capsules. On calcule le poids d'iodoforme obtenu pour 100 d'alcool. Sachant que 58 grammes d'acétone fournissent 394 grammes d'iodoforme et que la densité de l'acétone est 0,814, on détermine facilement la richesse pour 100 de l'échantillon en acétone.

Exemple :

10 centimètres cubes de méthylène sont introduits dans le ballon de 250 centimètres cubes.

10 centimètres cubes de la solution sont additionnés de 40 centimètres cubes de soude et de 10 centimètres cubes d'iode.

10 centimètres cubes de chloroforme dissolvent la totalité de l'iodoforme formé.

5 centimètres cubes de la solution chloroformique ont fourni 0,276 d'iodoforme.

2^{cc},5 de la solution chlorhydrique ont fourni 0,438 d'iodoforme :

$$\frac{0,276 \times 10 \times 250 \times 100 \times 58}{5 \times 10 \times 10 \times 394 \times 0,814} = 24,99$$

pour 100 d'acétone dans le méthylène

**DOSAGE DE L'ACÉTATE DE MÉTHYLE
DANS LES MÉTHYLÈNES**

On prend, suivant la richesse présumée de l'échantillon, 5, 10, 15 ou 25 centimètres cubes du méthylène à essayer. On en fait un volume de 100 centimètres cubes avec de l'eau.

On place 20 centimètres cubes de cette solution dans un petit matras, avec 5 centimètres cubes de soude normale et 25 centimètres cubes d'eau, on chauffe à l'ébullition au réfrigérant ascendant pendant une demi-heure au maximum.

On laisse refroidir, on ajoute quelques gouttes de phtaléine du phénol comme indicateur, et on titre l'excès de soude à l'aide d'acide sulfurique normal-décime. Il est facile, connaissant la quantité de soude employée pour saponifier l'acétate de méthyle, d'en calculer la proportion contenue dans l'échantillon.

Lorsqu'un méthylène renferme de l'acétate de méthyle, et qu'il a été soumis à l'essai de MM. Bardy et Bordet, pour le dosage de l'alcool méthylique, il faut tenir compte de la proportion d'acétate que contient ce méthylène, et calculer à combien d'iodure de méthyle il correspond.

5 centimètres cubes d'acétate de méthyle chimiquement pur donnent 3^{es},95 d'iodure de méthyle. Il faut chercher combien 5 centimètres cubes de méthylène contiennent d'acétate de méthyle, détermi-

ner par la proportion ci-dessus combien cet acétate fournit d'iodure de méthyle, et retrancher du volume V cette quantité calculée d'iodure.

EXEMPLE D'ANALYSE COMPLÈTE D'UN MÉTHYLÈNE

Degré.....	90°,0	
Résidu insoluble dans la soude.	43,0	pour cent.
Acétate de méthyle.....	16,5	—
Alcool méthylique.....	53,6	—
Iodure de méthyle fourni par l'acétate correspondant calculé en alcool méthylique.....	7,9	—
Richesse réelle en alcool méthylique.....	48,4	—
Acétone.....	24,7	—

Composition centésimale de l'échantillon.

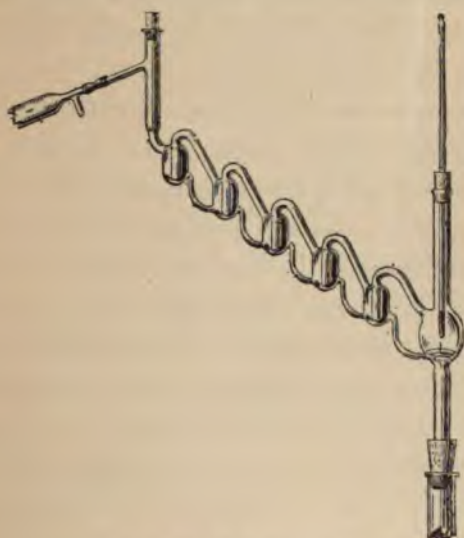
Eau....	10,00
Alcool méthylique.....	48,40
Acétate de méthyle.....	16,50
Acétone.....	24,75
Pertes et non dosé.....	0,35
	<hr/> 100,00

ESSAI DES ALCOOLS A DÉNATURER

Les alcools devant être soumis à la dénaturation, doivent être absolument exempts de méthylène. Une proportion, même très faible, de ce dernier corps, est considérée comme une fraude.

La méthode servant à rechercher le méthylène dans les alcools à dénaturer repose sur la transformation de ces produits en matières colorantes dérivées de l'aniline ; elle est due à MM. Riche et Bardy.

On distille 100 centimètres cubes de l'alcool à examiner, dans un matras muni d'un tube de Lebel ou Henninger, ou mieux d'un tube d'Otto, auquel nous avons fait subir certaines modifications, — tube de



Tube de M. L. Cuniasse.

L. Cuniasse (1) ; on adapte ce tube à un réfrigérant de Liebig, on note le point d'ébullition du liquide ; l'alcool méthylique bouillant à 68° , et l'alcool éthylique à 78° , le mélange de ces deux liquides entrera

(1) Le tube de Cuniasse présente la disposition du tube d'Otto, il se construit à 5 et 6 boules, sa capacité est beaucoup plus petite. Les boules sont disposées plus verticalement, afin d'activer le reflux, les tubes de retour du liquide sont placés sans courbures. Il contient comme première boule une boule de Wurtz, de forte capacité, munie d'un panier de platine.

en ébullition à une température d'autant plus rapprochée de 68° qu'il est plus riche en alcool méthylique.

On recueille les 10 ou 12 centimètres cubes qui passent en premier à la distillation; ces 10 ou 12 centimètres cubes renferment la totalité du méthylène contenu dans l'échantillon.

Dans un ballon de petite capacité, on introduit 10 centimètres cubes de ce produit de la distillation fractionnée; on y ajoute 15 grammes d'iode et 2 grammes de phosphore rouge; on adapte alors le ballon à un réfrigérant de Liebig. L'action commence d'elle-même; au bout de quelques minutes, il distille un peu d'iodures alcooliques; on achève la distillation à feu nu jusqu'à ce que la masse se boursoufle et qu'il y ait un peu d'absorption. On arrête alors en séparant vivement le ballon du réfrigérant; le produit distillé a été recueilli dans un tube contenant un peu d'eau, ou mieux dans une petite boule à robinet, et le mélange d'iodures de méthyle et d'éthyle présente une couche huileuse rosée plus dense que l'eau.

A l'aide d'un entonnoir à robinet, on transvase les iodures dans un petit matras bien sec de 50 centimètres cubes environ, on additionne de 7 centimètres cubes d'aniline, on chauffe quelques minutes pour faciliter la réaction, et on laisse reposer dans un endroit frais; la masse cristallise lentement, il faut plusieurs heures pour obtenir les iodhydrates d'éthyle et de méthylaniline complètement cristallisés.

On verse alors sur ces cristaux de l'eau bouillante jusqu'à moitié du matras, les cristaux se dissolvent. S'il reste au fond du vase un peu d'iodure alcoolique huileux ayant échappé à la réaction, on fait bouillir à feu nu pendant quelques minutes. On isole ensuite l'éthylaniline et la méthylaniline, en ajoutant 10 centimètres cubes d'une solution concentrée de soude (densité 1,3). Ces bases viennent alors surnager à la surface du liquide en couche huileuse; on les amène jusqu'au col du matras en y versant de l'eau. Il s'agit alors d'oxyder les deux bases pour les transformer en colorants. Pour cela, on en prélève 1 centimètre cube que l'on place dans une petite capsule de platine dans laquelle on avait préalablement pesé 10 grammes du mélange oxydant suivant :

Sable.....	100 grammes.
Chlorure de sodium.....	2 —
Azotate de cuivre.....	3 —

On incorpore le liquide à la poudre à l'aide d'une baguette de verre, et on fait tomber la masse pâteuse dans un tube à essai de faible diamètre.

La même opération est effectuée sur 1 centimètre cube d'éthylamine pure. Les tubes sont placés dans un bain-marie et maintenus à la température constante de 85 à 90°.

Il est utile de régler cette température très soigneusement à l'aide d'un bon régulateur, si l'on ne veut pas compromettre la réussite de l'essai.

On chauffe 8 heures à cette température. Le

contenu du tube est repris par de l'alcool chaud, ou mieux par un mélange d'alcool méthylique pur et de 25 p. 100 d'acétone. Si la couleur obtenue est franchement violette, l'échantillon contenait du méthylène; si au contraire la teinte est jaune-brun ou rougeâtre et semblable à celle que fournit le tube type, l'échantillon doit être considéré comme exempt de méthylène. On peut fixer les résultats obtenus par l'analyse, en imprimant la matière colorante formée sur un morceau de flanelle. Pour cela on épuise, par plusieurs traitements successifs à l'alcool chaud, le contenu des tubes. On filtre la solution alcoolique obtenue et on amène le volume à 100 centimètres cubes. Cinq centimètres cubes de cette solution sont versés goutte à goutte dans un verre à pied contenant 10 grammes de gomme arabique en solution à 500 grammes par litre, plus 5 centimètres cubes d'eau. On agite le tout avec un pinceau et on applique la couleur gommée sur une petite tablette rectangulaire en bois de poirier de 5 centimètres sur 3 centimètres, et de 3 centimètres d'épaisseur, à surface bien plane, servant de planche d'impression. On applique sur une bande de flanelle fine et on frappe sur la planche dix coups avec un poids de 200 grammes, de manière à bien faire pénétrer la couleur dans le tissu; on répète une seconde fois cette opération mais sans frapper cette fois, en appuyant seulement. On fait sécher et on expose à l'action de la vapeur pendant vingt minutes, au-dessus d'une sorte de bain-

marie. On lave à grande eau et on fait sécher.

La même opération ayant été effectuée en même temps sur un alcool type, on juge par comparaison au moyen de ce tissu imprimé.

Avant de procéder à cette impression, on peut séparer la couleur violette produite par l'alcool méthylique, de la couleur acajou donnée par l'alcool éthylique, en opérant de la façon suivante : on place l'alcool provenant de l'épuisement du tube où s'est opérée l'oxydation des bases dans une grande capsule de 1 litre, on porte à l'ébullition et on verse de l'eau qui précipite les résines.

On ajoute au mélange, en deux fois, 2 grammes environ de carbonate de chaux, et on chasse la totalité de l'alcool.

On acidifie légèrement par l'acide acétique, et on filtre pour séparer la liqueur violette des produits goudronneux. On sature de nouveau par le carbonate de soude, et on ajoute une grande quantité de sel marin qui fait monter la couleur violette à la partie supérieure du liquide.

On sépare cette couleur par filtration, et elle est de nouveau dissoute dans l'alcool.

Si l'on ne veut pas pratiquer l'impression de l'étoffe, on peut faire une teinture. Pour cela, il est utile de chasser l'alcool par l'ébullition. Filtrer de nouveau, faire un volume de 250 centimètres cubes, et prélever 10 centimètres cubes de cette liqueur que l'on étend à 500.

Un carré de flanelle ou de cachemire blanc, préalablement dégraissé par un traitement par le carbonate de soude faible, rincé à l'eau ou lavé à l'éther, est coupé exactement à 10 centimètres de côté; on le chauffe dans le bain de teinture au bain-marie pendant 1 heure et demie, et il fixe la matière colorante; on le rince à l'eau froide et l'on sèche.

Essai des alcools dénaturés.

On effectue la dénaturation des alcools par le méthylène, suivant deux proportions différentes, savoir: au 1/9 pour la fabrication des alcools destinés aux vernis, au 1/5 pour les alcools de chauffage et d'éclairage. Ces indications au 1/9 et au 1/5 signifient qu'à 100 centimètres cubes d'alcool on a ajouté:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Pour la dénaturation au } 1/9 \quad \frac{100}{9} = 11,11 \\ \text{— — — au } 1/5 \quad \frac{100}{5} = 20,00 \end{array} \right\} \text{ de méthylène.}$$

Les alcools dénaturés au 1/9 renferment donc 11^{cs},11 de méthylène, soit 11,11 parties dans 111,11 de mélange, soit 10 p. 100 en volume de méthylène.

Les alcools dénaturés au 1/5 renferment 20 centimètres cubes pour 120 centimètres cubes, soit 16,66 p. 100 du volume de méthylène. L'essai consiste dans la vérification de la proportion de méthylène que renferme l'échantillon; cette vérification est basée sur la teneur de 25 p. 100 que doivent contenir les méthylènes employés à dénaturer. On effectue l'essai

comme celui des méthylènes, mais en opérant sur des liqueurs moins étendues, puisque les alcools dénaturés sont moins riches en acétone.

Essai de l'alcool au cinquième.

On prend 5 centimètres cubes de l'échantillon, on les verse directement dans un ballon jaugé, d'un litre, préalablement rempli d'eau jusqu'à la naissance du col, on complète le litre et on mélange intimement. On fait la même opération sur un alcool dénaturé type préparé, autant que possible, au moment d'opérer, en mélangeant 100 centimètres cubes d'alcool éthylique et 20 centimètres cubes de méthylène type à 25 p. 100 d'acétone. On opère comme pour l'essai des méthylènes. On prend 5 centimètres cubes de la dissolution des 5 centimètres cubes dans 1 litre, on les met dans le tube gradué, cela en double sur l'échantillon et sur le type, et on ajoute ensuite 10 centimètres cubes de soude binormale, 1/2 centimètre cube d'iode et 15 centimètres cubes d'eau. Le trouble dû à l'iodoforme formé doit être égal ou plus fort que celui du type, si la quantité de méthylène ajoutée à l'alcool à dénaturer est assez forte.

Essai de l'alcool au neuvième.

On opère comme pour les alcools dénaturés au 1/5, seulement on emploie des solutions à 10 centi-

mètres cubes de l'échantillon et du type par litre.

Type = 100 centimètres cubes d'alcool éthylique et 11 centimètres cubes de méthylène type.

Essai des huiles essentielles.

Les huiles essentielles de distillerie sont constituées par des mélanges en proportions variables d'alcools propylique, butylique et amylique. Elles sont exonérées d'impôt lorsqu'elles ne renferment pas plus de 6 p. 100 d'alcool éthylique. Aussi l'examen que l'on en fait a-t-il pour but de vérifier si cette proportion n'est pas dépassée.

Il existe deux modes d'essais.

Essai sommaire : Il est basé sur la différence de solubilité dans l'eau, des alcools constituant le mélange, l'alcool propylique et l'alcool éthylique sont entièrement solubles, tandis que l'alcool amylique est insoluble.

Il a été remarqué, dans l'examen de mélanges synthétiques, que toutes les fois qu'une huile essentielle, agitée avec son volume d'eau, ne perd pas plus de 20 p. 100 de son volume, on peut conclure qu'elle est exempte d'alcool éthylique.

L'essai sommaire consiste donc à agiter, dans un récipient gradué, 50 centimètres cubes d'huile avec 50 centimètres cubes d'eau. On note la diminution pour 100. Si elle est égale ou inférieure à 20 p. 100, il est inutile de continuer l'examen, l'huile se trouve

alors susceptible d'être admise par l'administration des Contributions indirectes, dans la catégorie des produits exonérés d'impôt. Si, au contraire, l'huile essentielle laisse dissoudre plus de 20 p. 100 de son volume, on peut en conclure qu'elle contient une certaine quantité d'alcool éthylique, ou que la partie soluble est constituée par de l'alcool propylique.

Il devient alors nécessaire de vérifier plus soigneusement l'échantillon, et d'opérer un dosage exact d'alcool éthylique.

DOSAGE DE L'ALCOOL ÉTHYLIQUE DANS LES HUILES ESSENTIELLES

On isole quantitativement par distillation tout l'alcool éthylique.

MM. Isidore Pierre et Puchot ont montré qu'il existe, dans les huiles essentielles de distillerie, des hydrates d'alcool qui passent à la distillation avant les alcools mêmes. C'est ainsi, que l'on trouve, dans les huiles essentielles, une forte partie bouillant à 86° et qui renferme une petite quantité d'alcool éthylique bouillant à 78°, 1, d'alcool propylique bouillant à 98°, d'alcool butylique bouillant à 109°, et d'alcool amylique bouillant à 135°. Il est nécessaire de déshydrater ce mélange d'alcool avant de le soumettre à la distillation. Pour cela, on fait agir sur une quantité d'huile essentielle, mesurée et aussi forte que possible, du carbonate de potasse pur et sec.

Celui-ci s'empare de l'eau contenue dans les alcools, se dissout, et vient former une couche sirupeuse au fond du récipient. On décante la solution du déshydratant au moyen d'un grand entonnoir à robinet, puis on remplace par une nouvelle quantité de produit. On renouvelle l'opération tant que le carbonate absorbe de l'eau, on sépare ensuite l'alcool par décantation, on le verse dans un ballon spécial en cuivre rouge, on y ajoute quelques grammes de carbonate de potasse ; le ballon est fixé à un tube de Lebel et Henninger de douze boules, et on distille lentement (de façon à pouvoir compter les gouttes qui sortent du réfrigérant) ; le tube porte un thermomètre sensible, et on recueille ce qui passe avant 80°. On considère que c'est la totalité de l'alcool éthylique contenu dans la prise d'essai, on le calcule pour 100 en volume.

Titrage volumétrique de l'acétone.

Méthode de MM. Lyman et Kebler (1).

M. Squibb a publié une modification de la méthode de Robineau et Rollin, pour le titrage de l'acétone. L'une et l'autre méthodes consistent à traiter la solution aqueuse d'acétone par une solution fortement alcaline d'iodure de potassium, et à transformer

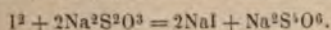
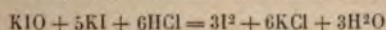
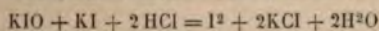
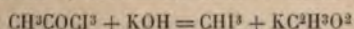
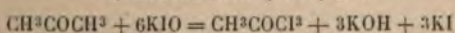
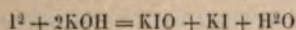
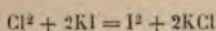
(1) *The journal of the american Society*, vol. XIX, n° 4 (*Moniteur scientifique*, août 1897).

l'acétone en iodoforme, au moyen d'une solution titrée d'hypochlorite de soude, en déterminant la fin de la réaction au moyen d'une solution d'amidon bicarbonatée.

Outre le temps assez long qu'exigent ces méthodes, leur principal inconvénient est de nécessiter l'emploi d'acétone pure. Or, l'acétone pure est d'une préparation extrêmement difficile. L'auteur déclare n'avoir jamais pu obtenir, par aucun procédé, une acétone titrant plus de 93,73 p. 100. Il se peut que l'excédent se soit volatilisé au cours de l'opération; mais cette perte serait sensiblement constante pour tous les essais, en sorte que la base du calcul serait 100, alors qu'en réalité elle est plus faible.

La méthode de Squibb est donc modifiée en vue de supprimer l'emploi d'acétone pure, et d'éviter l'essai à la goutte qui doit indiquer la fin de l'opération.

Les réactions sur lesquelles est basée la nouvelle méthode sont les suivantes :



On peut différer d'opinion sur la nature exacte des réactions essentielles; mais la base du calcul reste la même.

Cette méthode nécessite les liqueurs suivantes :

1° Une solution d'acide chlorhydrique à 6 p. 100 ;

2° Une solution décinormale d'hyposulfite de soude ;

3° Une solution alcaline d'iodure de potassium. On la prépare en dissolvant 250 grammes d'iodure de potassium pur, et complétant à un litre. D'autre part, on dissout 257 grammes de soude caustique à l'alcool dans l'eau distillée, et l'on complète à un litre. On laisse déposer le résidu insoluble, et l'on mélange 800 centimètres cubes de la solution claire avec un litre de la solution d'iodure de potassium ;

4° Une solution d'hypochlorite de soude environ $\frac{4}{5}$ normale, ou contenant de 2, 6 à 3 p. 100 de chlore actif. Pour préparer cette solution, on mélange intimement 100 grammes de chlorure de chaux (à 35 p. 100) avec 400 centimètres cubes d'eau. On dissout 120 grammes de carbonate de soude cristallisé dans 400 centimètres cubes d'eau distillée, bouillante, et l'on mélange immédiatement les deux solutions. On couvre la capsule et on laisse refroidir. On décante alors le liquide clair, on filtre le résidu, et l'on complète le volume du liquide filtré à un litre. À chaque litre de cette solution, on ajoute 25 centimètres cubes de solution de soude caustique (densité : 1.29) ;

5° Une solution aqueuse d'acétone, renfermant de 1 à 2 p. 100 d'acétone pure. On la prépare en pesant l'acétone dans un vase contenant de l'eau ; on trans-

vase le liquide dans un flacon jaugé, on rince le verre avec de l'eau distillée, et l'on complète à un volume connu ;

6° Solution d'amidon bicarbonatée. On traite 0^{gr}, 125 d'amidon par 5 centimètres cubes d'eau froide. On ajoute ensuite 20 centimètres cubes d'eau bouillante, on fait bouillir pendant quelques minutes, et, après refroidissement, on ajoute 2 grammes de bicarbonate de soude.

Toutes les solutions étant ainsi préparées, on place 20 centimètres cubes de la solution diluée d'acétone (que l'on pèse si l'on recherche une plus grande exactitude) ; on mélange avec soin, et l'on fait couler, d'une burette graduée, un excès de solution d'hypochlorite, en agitant constamment. On bouche immédiatement la fiole, et on l'agite encore pendant quelques instants. On acidifie alors au moyen de la dissolution chlorhydrique, et tout en agitant la fiole on ajoute un excès de solution d'hyposulfite de soude. On agite encore, et l'on abandonne le tout au repos. Finalement, on ajoute l'indicateur, et l'on titre l'excès d'hyposulfite.

Il est même préférable d'ajouter un très petit excès d'hypochlorite, et de titrer à nouveau cet excès à l'hyposulfite.

On connaît le rapport de la solution d'hypochlorite à celle d'hyposulfite ; il est donc facile d'en déduire l'acétone. Un atome de chlore actif met en liberté un atome d'iode de l'iodure de potassium alcalin, ou

bien un centimètre cube mettra en liberté juste assez d'iode pour donner un centimètre cube d'hypoiodite de potassium de même titre que la solution primitive d'hypochlorite. Par conséquent, si l'on note le nombre de centimètres cubes d'hypochlorite comme autant de centimètres cubes de solution d'iode de même titre normal, l'iode se trouve pris comme base de tout le calcul.

Une molécule d'acétone (58) exige trois molécules d'iode (759) pour donner une molécule d'iodoforme. En désignant par y la quantité d'iode combiné, et x la quantité d'acétone, nous avons :

$$759 : 58 :: y : x,$$

ou bien

$$x = y \times \frac{58}{759} = y \times 0,07641.$$

Exemple de calcul : 10 centimètres cubes de solution d'acétone, contenant 1 gramme de la solution à analyser, exigent 14^{cc},57 de solution d'hypochlorite N \times 0,806, qui correspondent à 14^{cc},57 d'une solution d'iode de même titre. En combinant, nous avons :

$$\frac{14,57 \times 0,806 \times 0,1263 \times 0,07641}{1 \text{ gramme de solution}} = 11,351 \text{ p. 100 d'acétone.}$$

La réaction de l'iodoforme avec l'alcool éthylique est endothermique. La présence d'alcool éthylique ne gêne donc pas le titrage de l'acétone, puisque ce dernier n'exige aucune dépense de chaleur.

Recherche et dosage de l'acétone.*Méthode de M. Denigès (1).*

Trois cas peuvent se présenter: l'acétone peut être en solution dans l'eau, dans l'alcool méthylique et dans l'alcool éthylique.

Le réactif se prépare de la façon suivante :

On dissout 5 grammes d'oxyde mercurique dans un mélange encore chaud de 20 centimètres cubes d'acide sulfurique et de 100 centimètres cubes d'eau.

Pour rechercher l'acétone en solution aqueuse, on mélange dans un tube à essai 2 centimètres cubes de solution d'acétone et 2 centimètres cubes de réactif mercurique, on plonge le tube dans l'eau en ébullition. Si au bout de dix minutes d'ébullition il ne s'est pas produit de trouble, le liquide essayé ne renferme pas d'acétone.

Quelle que soit la dose d'acétone, le précipité n'apparaît jamais avant quarante-cinq secondes ; la dose préférable pour arriver à cette limite de temps minimum est d'environ 0^{sr},01 pour 2 centimètres cubes de réactif.

On peut ainsi déceler 0^{sr},02 d'acétone par litre de solution aqueuse.

En solution méthylique, on opère comme précé-

(1) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, décembre 1898.

demment, mais en mettant dans le tube 2 centimètres cubes d'alcool à essayer, 2 centimètres cubes d'eau et 4 centimètres cubes de réactif mercurique, l'alcool méthylique concentré précipite à chaud le sulfate mercurique.

En solution dans l'alcool éthylique, il faut diluer le liquide de façon à ce qu'il ne marque pas plus de 2° à l'alcoomètre, sinon il se précipite à chaud du sulfate mercurieux formé par réduction.

Dosage de l'acétone. — On met, dans un flacon en verre fort de 90 centimètres cubes de capacité, 25 centimètres cubes de réactif mercurique et 25 centimètres cubes de solution d'acétone, en ayant soin d'observer : 1° que la dose d'acétone mise en œuvre ne dépasse pas 50 milligrammes ; 2° que le degré alcoolique des solutions d'alcool méthylique soit ramené par dilution à 10°, et que les solutions d'alcool éthyliques soient abaissées à 1°. — On bouche soigneusement le flacon ficelé, et on le porte graduellement, au bain-marie, à l'ébullition ; on laisse refroidir et on recueille le précipité sur un filtre taré, on lave à l'eau froide ; le poids du précipité desséché multiplié par 0,0584 donne le poids de l'acétone existant dans les 25 centimètres cubes soumis à l'essai.

On peut encore prendre 20 centimètres cubes du liquide obtenu, en complétant à 100 centimètres cubes la totalité du contenu du flacon et filtrant, ajouter 15 centimètres cubes d'ammoniaque à 1/5, 50 à 60 centimètres cubes d'eau et 10 centimètres cubes de

solution de cyanure de potassium équivalente à une liqueur normale décime d'azotate d'argent, en milieu ammoniacal, en présence d'iodure de potassium comme indicateur. Verser ensuite quelques gouttes de solution d'iodure de potassium, puis l'azotate d'argent normal décime jusqu'à obtention d'un trouble persistant. En désignant par n , la dose de liqueur argentique employée, et par x la quantité d'acétone contenue dans un litre du liquide dont on a pris 25 centimètres cubes pour l'essai, on a :

$$x = (n - 0,4) \times 0,3.$$

Nota. — Le trouble gris produit dans les cas des solutions alcooliques par l'addition de l'ammoniaque, ne gêne pas pour apprécier la fin de l'opération. On peut y remédier en traitant au préalable les 20 centimètres cubes du liquide complété à 100 centimètres cubes et filtré par un peu d'eau bromée ; on fait disparaître par l'ébullition.

Procédé de recherche de l'alcool méthylique dans l'alcool éthylique.

Méthode de M. Trillat.

On mesure un certain volume de l'alcool à essayer, correspondant à 10 centimètres cubes d'alcool absolu. Dans certains cas, si l'alcool contient moins de 1 p. 100 d'alcool méthylique, il est préférable de le

rectifier, et d'opérer sur les premières parties distillées. Par addition d'eau, on amène le liquide à un volume de 150 centimètres cubes. Le mélange est mis dans un ballon de 500 centimètres cubes, à goulot peu élevé ; on y ajoute 70 centimètres cubes d'acide sulfurique au 1/5°, et, en une fois, 15 grammes de bichromate de potasse en poudre. Après agitation et 50 minutes de contact, on distille directement, sans employer d'appareil à fractionnement. Les 25 premiers centimètres cubes de liquide distillé sont rejetés ; on continue la distillation jusqu'à ce que l'on ait obtenu 150 nouveaux centimètres cubes de liquide, qui sont mis à part.

Condensation. — 50 centimètres cubes du liquide distillé sont additionnés de 1 centimètre cube de diméthylaniline soigneusement rectifiée (1), puis versés dans un flacon bouché à l'émeri, de 75 centimètres cubes de capacité. Ce flacon, hermétiquement bouché, est placé sur un bain-marie, à une température d'environ 70 à 80°, pendant trois heures, en ayant soin de l'agiter deux à trois fois.

La condensation terminée, on rend le liquide franchement alcalin par addition de soude ; on distille la diméthylaniline dans un ballon de 100 centimètres cubes. Pour éviter les soubresauts, on y ajoute quelques débris de verre ou de porcelaine. On arrête la distillation lorsque le volume distillé atteint environ

(1) On rectifie avec un tube à 3 ou 4 boules de Lebel ou de Cuniassé, et on recueille à 192° exactement.

25 centimètres cubes, afin de chasser complètement la diméthylaniline, dont la présence générerait la réaction caractéristique.

Oxydation. — On acidifie par l'acide acétique le liquide restant dans le ballon, et on agite. Pour obtenir la réaction bleue, indice de la présence de l'alcool méthylique, on en verse quelques centimètres cubes dans un tube à essai, et on laisse tomber 4 à 5 gouttes d'eau contenant du bioxyde de plomb (1) en suspension (1 gramme environ dans 100 centimètres cubes d'eau). L'oxydation donne lieu à une coloration qui, après atténuation momentanée, apparaît à l'ébullition avec une belle nuance bleue analogue au bleu de la liqueur de Fehling.

L'alcool éthylique qui ne contient pas d'alcool méthylique ne doit donner aucune coloration bleue, si l'opération a été bien conduite.

Pour évaluer les quantités d'alcool méthylique contenu dans l'alcool éthylique, on compare l'intensité des colorations avec des types préparés à l'avance. Cette comparaison par voie colométrique peut se faire de plusieurs manières; dans ses essais, lorsqu'il s'est agi d'évaluer la quantité d'alcool méthylique, l'auteur a opéré simultanément avec un type contenant 1 p. 100 d'alcool méthylique. Il faut avoir soin de ramener à un même volume le résidu contenu dans le ballon, après l'enlèvement de la diméthyl-

(1) Le bioxyde de plomb doit être exempt de chlore.

laniline, en rinçant avec un peu d'acide acétique. Les réactions colorées sont effectuées en même temps, et la comparaison avec le type, indique la teneur en alcool méthylique. L'auteur a appliqué la nouvelle méthode simplifiée, dans des séries de recherches faites au laboratoire des Douanes et des Contributions indirectes, et on a pu constater qu'on peut caractériser l'alcool méthylique dans des échantillons n'en contenant que 0,2 p. 100.

La présence de l'alcool méthylique au 1/1 000 se reconnaît tout aussi facilement, si l'on a soin de procéder à un fractionnement soigné de l'alcool à essayer. La méthode est donc d'une grande sensibilité.

M. Trillat propose l'emploi de cette méthode pour la recherche de l'alcool méthylique dans les spiritueux. Dans ce cas 50^{cc} de spiritueux étendus à 100^{cc} sont additionnés de 8 grammes de chaux.

On distille, et on recueille les 15 premiers centimètres cubes, qui sont additionnés, dans un ballon de 250 centimètres cubes, de 15 grammes de bichromate de potasse, 70 centimètres cubes d'acide sulfurique au 4/5, et 150 centimètres cubes d'eau. On laisse une heure en contact, et on opère comme pour l'alcool.



TABLEAUX

DONNANT

LES PROPRIÉTÉS DE QUELQUES CORPS ORGANIQUES

PROPRIÉTÉS DE QUELQUES CORPS ORGANIQUES (ALCOOLS ET DÉRIVÉS DE LA SÉRIE GRASSE).

CORPS.	FORMULES.	POIDS molé.	DÉRIVÉS. de fusion, d'ébullition	POINT de fusion, d'ébullition	SOL. DANS 100 p. eau.	OBSERVATIONS.
<i>Série méthylique.</i>						
Acétate de méthyle.....	$\text{CH}_3\text{CO}_2\text{CH}_3$	74	0,9502 pl. lég.	Degrés, liq. 36	t. s.	Aromatique.
— de méthyle.....	$\text{CH}_3\text{CO}_2\text{CH}_3$	132	que l'eau.	liq. 170,7	p. s.	Aromat. — Déc. en lub. acide par la chaleur en ac. acétique et substance blanche insoluble.
Acide cyanhydrique.....	C_2H_2	27	0,700,7*	— 14	∞	Odeur d'amandes amères.
— formique.....	CH_2O_2	46	1,2227/0*	8,5	∞	Aromatique chauffé avec chlo- rure de chaux donne du chlo- roforme.
Alcool méthylique.....	CH_4O	32	0,798/15*	liq. 60,3	∞	Aromatique.
Benzate de méthyle.....	$\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_2$	136	1,1026	liq. 199,7	l	
Butyrate de méthyle.....	$\text{CH}_3\text{C}_4\text{H}_9\text{O}_2$	102	1,029	liq. 102	l	
Chloroforme.....	CHCl_3	120	1,526/10	— 70	l	
Chlorure de méthyle.....	CH_3Cl	50,5	0,991	— 23,7	p. s.	
— de méthyle.....	CH_2Cl_2	85	1,36/0	liq. 41,6	l	
Cyanurate de méthyle.....	$(\text{AzC}_2\text{OCH}_3)_3$	171		132	b. s.	
Formamide.....	CHO.AzH_2	45	0,993/0*	liq. 192	s. déc.	
Formiate de méthyle.....	CH_3COOH	60		liq. 33,4	p. s.	
Méthylal.....	CH_3OCH_3	76	0,885/18*	liq. 33,8	33	
Succinate de méthyle.....	$\text{C}_6\text{H}_4\text{O}_4$	118	1,179/20*	20	insol.	
Acide méthyltartrique.....	$\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6$	118		40,7	t. soluble	
Méthyléthylcarbonate.....	$\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$	88		liq. 51*		
<i>Série éthylique.</i>						
Acétate d'éthyle.....	$\text{C}_2\text{H}_5\text{CO}_2\text{CH}_3$	88	0,907/15	liq. 77,1	9	Aromatique. Précipité de sol. aqueux par le CaCl_2 .
Acétyl.....	CH_3COCH_3	58	0,81/29	liq. 104	6	Aromatique. Précipité pas facilité d'argent ammoniac.

Aucunqne.....	CH_3CHO	44	0.806/60°	liq.	20,8	∞ i. s. i. : b. p. s.	Colore en rouge le bitulle de rosaniline.
Aldehyde d'ammoniacque.....	$\text{CH}_3\text{CH.OH.AzH}_2$	61		75	100	i. s.	
Aldehyde acétique.....	$(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$	102	1.073/20°	liq.	137,5	déc.	
Benzonate d'éthyle.....	$\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_2\text{C}_2\text{H}_5$	150	1.050/16°	liq.	213,4	i. : b. p. s.	
Butyrate d'éthyle.....	$\text{C}_4\text{H}_7\text{O}_2\text{C}_2\text{H}_5$	116	0.891/20°	liq.	121	i.	Impureté de fermentation de l'alcool de vin.
— (iso) —	$\text{C}_4\text{H}_7\text{O}_2\text{C}_2\text{H}_5$	116	0.87118	liq.	110,1	i.	Id.
Caprate d'éthyle.....	$\text{C}_{10}\text{H}_{19}\text{O}_2\text{C}_2\text{H}_5$	200	0.862	liq.	243	i.	Id.
Caproate —	$\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_2\text{C}_2\text{H}_5$	144	0.882	liq.	162	i.	Id.
Caprylate —	$\text{C}_8\text{H}_{15}\text{O}_2\text{C}_2\text{H}_5$	172	0.8738/15°	liq.	214	i.	
Chloral.....	CCl_3COH	148	1.512/20°	75	99,4	s.	
— hydrate	$\text{CCl}_3\text{CH.OH}_2$	148	1.833	57	98	déc.	
Malate d'éthyle.....	$\text{C}_4\text{H}_7\text{O}_5\text{C}_2\text{H}_5$	166		"	"	s.	Impureté de l'alcool de cidre.
Chloracétate d'éthyle.....	$\text{CH}_2\text{Cl.CO}_2\text{C}_2\text{H}_5$	123	1.586/20°		143	"	
Chloréthylate d'éthylène.....	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl.CO}_2\text{C}_2\text{H}_5$	109		liq.	97	i.	
Chlorure d'acétyle	CH_3COCl	79	1.103/20°	liq.	50,9	déc.	
— d'éthyle.....	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCl}$	616	0.925/20°	liq.	12,5	"	
Diacétamide.....	$(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{N.CO}$	98		59	212	s.	
Diéthylamine.....	$(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{N.H}$	73	0.695	liq.	57	s.	
Éthylamine.....	$\text{C}_2\text{H}_5\text{N.H}$	43		liq.	18,7	"	Impureté du rhum.
Formiate d'éthyle.....	$\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}_2$	74	0.917/17°	liq.	54,3	i.	
Glycocolle.....	$\text{AzH}_2\text{CH}_2\text{CO}_2\text{H}$	75		170,7	déc.	23	
Glycol.....	$\text{CH}_2\text{OH.CH}_2\text{OH}$	62	1.125	11,5	197,5	"	
(Enanthylate d'éthyle.....	$\text{C}_2\text{H}_5\text{C}_7\text{H}_{13}\text{O}_2$	138	0.8735/16°	liq.	188	i.	Impureté de l'alcool de vin.
Oxalate —	$(\text{CO})_2\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$	146	1.082/18	liq.	186	i.	
Paraldehyde.....	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_8$	132	0.928/15	10,5	121	12	Impureté de l'alcool.
Péargonate d'éthyle.....	$\text{C}_2\text{H}_5\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_2$	186	0.86	liq.	216	i.	Id.
Salicylate —	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH.CO}_2\text{C}_2\text{H}_5$	166	1.182/1°	liq.	221	i.	
Sébate —	$(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{C}_9\text{H}_{19}\text{O}_4$	238		9	308	i.	Impureté de l'alcool.
Succinate —	$(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_4$	174	1.0718/0°	liq.	217,5	i.	Id.
Sulfate —	$\text{SO}_4(\text{C}_2\text{H}_5)_2$	154	1.1837	liq.	208	déc.	
Sulfhydrate —	$\text{SO}_4\text{C}_2\text{H}_5\text{S.H}$	62	0.835/21°	22	36,5	i.	
Sulfite — (mercaptopan)	$\text{SO}_3\text{C}_2\text{H}_5\text{S}_2$	138	0.106/0°	liq.	161,4	i.	
Tartrate —	$(\text{CH}_3\text{OH.CO}_2\text{C}_2\text{H}_5)_2$	206	1.199/20°	liq.	162	vide	
Triéthylamine —	$(\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{N}$	101		liq.	89	s.	Impureté de l'alcool.
Valérate (iso) d'éthyle.....	$\text{C}_2\text{H}_5\text{C}_9\text{H}_{19}\text{O}_2$	130	0.872/18°	liq.	134,3	i.	

PROPRIÉTÉS DE QUELQUES CORPS ORGANIQUES (ALCOOLS ET DÉRIVÉS DE LA SÉRINE GRASSE) (Suite).

CORPS.	FORMULES.	POIDS moléc.	DENSITÉS.	POINT de fusion, d'ébullition	SOL. DANS 100 p. eau.	OBSERVATIONS.
<i>Série propylique.</i>						
Acétate d'allyle.....	$\text{CH}_3, \text{CH}_2, \text{CH}_2, \text{C}_2\text{H}_5\text{O}_2$	100		liq.	p. s.	
— de propyle.....	$\text{CH}_3, \text{C}_2\text{H}_5\text{O}_2$	102		liq.	i.	
Acétone.....	$\text{CH}_3, \text{CO}, \text{CH}_3$	58	0,810/0°	liq.	∞	
Acide acrylique.....	$\text{CH}_2 : \text{CH}, \text{CO}_2\text{H}$	72		10	∞	
— glycolique.....	$\text{CH}_2\text{OH}, \text{CH}(\text{OH}), \text{CO}_2\text{H}$	108		liq.	déc.	
— lactique de ferment.....	$\text{CH}_3, \text{CH}(\text{OH}), \text{CO}_2\text{H}$	90	1,215/20	liq.	déc.	
Acroléine.....	$\text{CH}_2 : \text{CH}, \text{COH}$	56	0,84/20	liq.	52	Impureté de fermentation, Impureté de l'alcool.
Alasone.....	$\text{CH}_2, \text{CH}(\text{AzH}_2), \text{CO}_2\text{H}$	89		sub. 200	déc.	
Alcool allylique.....	$\text{CH}_2, \text{CH}, \text{CH}_2\text{OH}$	58	0,871/0	liq.	97	Impureté de l'alcool.
— isopropylique.....	$(\text{CH}_3)_2\text{CHOH}$	60	0,800/0	liq.	83	Id.
— propylique.....	$\text{CH} : \text{C}, \text{CH}_2\text{OH}$	56	0,972/20	liq.	114	
Aldehyde propylique.....	$\text{CH}_3, \text{CH}_2, \text{CHOH}$	60	0,820/0	liq.	97	Impureté de l'alcool.
Allylamine.....	$\text{CH}_2 : \text{CH}, \text{CH}_2\text{NH}_2$	58	0,8075/21	liq.	48,7	Id.
Andride de propylique.....	$(\text{CH}_2\text{CO})_2\text{O}$	130	1,017/15	liq.	58	
Éthylate de propargyle.....	$\text{CH} : \text{C}, \text{CH}_2, \text{O}, \text{CH}_2, \text{CH}_3$	84	0,83/7	liq.	83	
Formiate d'allyle.....	$\text{CH}_2, \text{CH}, \text{CH}_2, \text{CHO}_2$	86	0,93/17	liq.	82	
Glycérine.....	$(\text{CH}_2, \text{OH})_2\text{CHOH}$	92	1,26/15	17	290,4	Impureté de fermentation.
<i>Série butylique.</i>						
Hydruie de butyle (butane).....	$\text{CH}_3, \text{C}_2\text{H}_5, \text{CH}_2, \text{CH}_3$	58		1	i.	
— d'isobutyle (isobutane).....	$(\text{CH}_3)_2, \text{CH}, \text{CH}_3$	58	0,6	— 17	i.	
Acétate de butyle normal.....	$\text{CH}_3, \text{CH}_2, \text{CH}_2, \text{CH}_2, \text{C}_2\text{H}_5\text{O}_2$	116	0,900/0	liq.	425,1	Impureté de l'alcool.
— d'isobutyle primaire.....	$(\text{CH}_3)_2\text{CH}, \text{CH}_2, \text{C}_2\text{H}_5\text{O}_2$	116	0,905/0	liq.	416,4	
— — tertiaire.....	$(\text{CH}_3)_3, \text{C}, \text{C}_2\text{H}_5\text{O}_2$	116		liq.	96	
Acide butyrique de ferment.....	$\text{CH}_3, \text{CH}_2, \text{CH}_2, \text{CO}_2\text{H}$	88	0,959/20	liq.	160	Impureté de fermentation.

Acide malique.....	$\text{CO}_2\text{H} \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}(\text{OH}) \cdot \text{CO}_2\text{H}$	134	1,50	100	déc.	t. s.	Se rencontre dans des vins spéciaux.
— succinique.....	$(\text{CO}_2\text{H} \cdot \text{CH}_2)_2$	148	1,52	130	235 déc.	5, 2; b. 121	Impureté de l'alcool.
— tartrique.....	$\text{CO}_2\text{H} \cdot \text{CH}(\text{OH}) \cdot \text{CH}(\text{OH}) \cdot \text{CO}_2\text{H}$	150	1,74	126	déc.	§ 170	Se rencontre dans le vin de raisin.
Alcool butyl normal.....	$\text{C}^4\text{H}_9 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2\text{OH}$	74	0,824/20°	liq.	110	0	
— — sec (hydre, de bul.).....	$\text{CH}_3 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}(\text{OH}) \cdot \text{CH}_3$	74	0,85/0	liq.	99	p. s.	
— isobutylique primaire.....	$(\text{CH}_3)_2\text{CH} \cdot \text{CH}_2\text{OH}$	74	0,8003/18	liq.	108	10	
— — tertiaire.....	$(\text{CH}_3)_3\text{C} \cdot \text{OH}$	74	0,78/30	24	82,5	s.	
Aldéhyde butyrique.....	$\text{C}_4\text{H}_7 \cdot \text{CHO}$	72	0,834/0	liq.	75	3,7	
— isobutyrique.....	$(\text{CH}_3)_2\text{CH} \cdot \text{CHO}$	72	0,815/0	liq.	62	0,4	
— succinique.....	$(\text{CH}_2 \cdot \text{CHO})_2$	86		liq.	202	s.	
Anhydride butyrique.....	$(\text{C}_4\text{H}_7 \cdot \text{CO})_2$	458	0,961/12	liq.	492	déc.	
— succinique.....	$(\text{CH}_2 \cdot \text{CO})_2\text{O}$	100	1,529	119	250 env.	p. s. déc.	
Asparagine.....	$\text{C}^4\text{H}_9\text{AzO}_3 \text{ aq.}$	150		déc.	— 5	1.	
Butylène, éthyloéthylène.....	$\text{CH}_3 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH} \cdot \text{CH}_2$	56		liq.	— 3	1.	
— diméthyléthylène.....	$\text{CH}_3 \cdot \text{CH} \cdot \text{CH} \cdot \text{CH}_3$	56		liq.	— 3	1.	
— isodiméthyléthylène.....	$(\text{CH}_3)_2\text{C} \cdot \text{CH}_2$	56	0,635/10	liq.	— 8	1.	
Erythrite.....	$(\text{CH}_2\text{OH} \cdot \text{CHOH})_2$	122	1,45	120	300 déc.	t. s.	
Succinamide.....	$(\text{CO} \cdot \text{AzH}_2 \cdot \text{CH}_2)_2$	116		déc.	287	b. s.	
Succinimide.....	$(\text{CH}_2 \cdot \text{CO})_2\text{AzH} \cdot \text{aq.}$	117		125		s.	

Série amylique.		72	0,636/17	liq.	39	0,05	
Hydure d'amyie norm. (pentane).	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$	72	0,628/17	liq.	30	1.	
— d'isoamyie.....	$(\text{CH}_3)_2\text{CH} \cdot \text{CH}_2\text{CH}_3$	72		—	20	9,5	
Tétraméthylméthane.....	$(\text{CH}_3)_4\text{C}$	130	0,896/0	liq.	148,4	1.	
Acétate d'amyie normal.....	$\text{C}^4\text{H}_9\text{O}_2$	130		liq.	137,6	1.	Se rencontre dans les alcools d'industrie mal rectifiés.
— — (iso) primaire.....	—	130	0,884/0	liq.	114	1.	
Acide acétique.....	$\text{C}^2\text{H}_4\text{O}_2$	130	0,8762	liq.	164	18	
— angélique.....	$\text{C}^8\text{H}_{16}\text{O}_4$	406		45	185	p. s.	
— valérique normale.....	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CO}_2\text{H}$	102	0,938/0	liq.	184	4	
— — (iso) (valérien.).....	$(\text{CH}_3)_2\text{CH} \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CO}_2\text{H}$	102	0,947/0	liq.	165	3,3	
— — (iso actif).....	$\text{CO}_2\text{H} \cdot \text{CH}(\text{CH}_3) \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_3$	102	0,938	liq.	175	p. s.	
— — (triméthylacét.).....	$(\text{CH}_3)_3\text{C} \cdot \text{CO}_2\text{H}$	102	< 1	35	164	2,5	
Alcool amylique normal.....	$\text{C}^4\text{H}_9 \cdot \text{CH}_2\text{OH}$	88	0,830/0	liq.	137	p. s.	
— isoamylique, prim. ferm....	$(\text{CH}_3)_2\text{CH} \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2\text{OH}$	88	0,825/0	liq.	132	p. s.	Se rencontre dans les alcools d'industrie.

PROPRIÉTÉS DE QUELQUES CORPS ORGANIQUES (ALCOOLS ET DÉRIVÉS DE LA SÉRIE GRASSE) (Suite).

CORPS.	FORMULES.	POIDS moléc.	DENSITÉS.	POINT de fusion.	POINT d'ébullition	SOL. DANS 100 p. eau.	OBSERVATIONS.
Alcool isoamyl. actif prim. ferm.	$C^3H^5.CH(C^2H^5).C^2OH$	88		liq.	127	p. s.	
Aldéhyde valérique normal.	$CH^3.CH^2.CH^2.C^2H^2.CH^2O$	86		liq.	102	p. s.	
Benzoate d'isoamyle.	$C^7H^{10}O_2.C^6H^5$	192	1,004/0°	liq.	261	l.	
Butyrate d'isoamyle.	$C^4H^7O_2.C^5H^{11}$	158		liq.	176	p. s.	
Caproate —	$C^6H^{11}O_2.C^5H^{11}$	186		liq.	211	l.	
Formiate d'isoamyle primaire.	$C^3H^5.CH^2O_2$	116	0,874	liq.	116	l.	
Furfural.	$C^4H^3O.C^2OH$	96	1,165/16°	liq.	162	9	Impureté de distillation.
Furfuranide.	$C^4H^3O_3.A_2$	268		crisl.	236 déc.	l.	
Valérate d'amyle (iso).	$C^5H^{11}.C^5H^9O_2$	172		liq.	196	p. s.	
<i>Série hexylique.</i>							
Acide caproïque normal.	$C^6H^{11}.C^2OH$	116		—	204	p. s.	Impureté de fermentation.
— (iso).	$(CH^3)_2CH(C^2H^5).C^2OH$	116	0,928/20	liq.	200	p. s.	
— acétylacétique.	$(C^2H^5)_2CH.C^2OH$	116	0,925/20	liq.	190	p. s.	
— diméthyléthylac.	$(C^2H^5)_2CH.C.C^2OH$	116		—	187	l.	
— cilrique.	$C^3H^5(OH).C^2OH^2$	210		100 déc.		s.	
— mucique.	$C^3H^5(OH)^2.C^2OH^2$	210	1,553	déc.		p. s.; b. 2.	
Alcool hexylique normal.	$CH^3.(CH^2)^4.C^2OH$	102		liq.	158	l.	Impureté de l'alcool.
Aldéhyde caproïque (iso).	$C^6H^{12}O$	100		liq.	121	p. s.	
<i>Séries supérieures.</i>							
Acide caprique.	$C^{10}H^{20}O_2$	172	0,930/37	30	269	p. s.; b. s.	Impureté de fermentation.
— caprylique.	$C^8H^{16}O_2$	144	0,914/20	16,5	236	p. s.; b. s.	Id
— énanthique normal.	$C^9H^{18}O_2$	130	0,945/0	16,5	223	p. s.; b. s.	Impureté de l'alcool.
— palmitique.	$C^{16}H^{32}O_2$	256		62	345	l.	
Acide sébacique.	$C^{18}H^{36}O_4$	210		127		b. s.	
Alcool heptylique normal.	$C^7H^{16}O$	116		liq.	176	l.	
— pentaméthyléthylque.	$C^7H^{16}O$	116		17	131	l.	
— octylique normal.	$C^8H^{18}O$	130	0,83/16	liq.	190	l.	
— cétylique.	$C^{26}H^{54}O$	242		50	vol.	l.	

Bouquet de l'alcool de vin.

PROPRIÉTÉS DE QUELQUES CORPS ORGANIQUES (ALCOOLS ET DÉRIVÉS DE LA SÉRIE GRASSE (Suite)).

CORPS.	FORMULES.	DENSITÉS.	POINTS		SOLUBILITÉ DANS 100 PARTIES.			
			de fus.	d'ébull.	d'eau.	d'alcool.	d'éther.	de benzine.
Menthène.....	$C_{10}H_{18}$		165					
Menthol.....	$C_{10}H_{19}OH$	212	42	212	ps.	s.	s.	
Thymol.....	$C_{10}H_{18}O$		49	230	0.3	b. t. s.	b. t. s.	
Alcool benzylique.....	$C_6H_5.CH_2OH$	1,063	liq.	206	i.	∞	∞	∞
Acétate de benzyle.....	$C_6H_5.CH_2.CH_3O_2$				i.	s.	s.	t. s.
Aldéhyde benzoïque.....	$C_6H_5.CHO$	1,05 à 15	liq.	210	3	∞	∞	t. s.
Alcool anisique.....	$C_6H_5OCH_3$	1,11 à 26	liq.	180	3	∞	∞	t. s.
Aldéhyde anisique.....	$C_6H_5OCH_2CHO$	1,09 à 26	liq.	258,8	i.	∞	∞	
Vanilline.....	$C_6H_3(OH)_2OCH_3$		80	250	i.	s.	s.	
Acide anisique.....	$C_6H_5OCH_3.CO_2H$	175	175	230	1, 2, b. l. s.	s.	s.	
— gallique.....	$C_6H_2(OH)_3CO_2H + aq.$		201		i. b. s.	s. b. t. s.	s. b. t. s.	
— tannique.....	$C_{14}H_{10}O_9$		175	273	1, b. 33.	1, b. 33	t. s.	
— cinnamique.....	$C_6H_5.CH = CH - CO_2H$	1,195	137	293	t. s.	ts.	s. éth. anil.	
Alcool — (styrène).....	$C_6H_5.CH = CH.CH_2OH$		33	230	i. b. p. s.	i. b. p. s.	s.	s.
Aldéhyde cinnamique.....	$C_6H_5.CH = CH - CHO$				p. s.	p. s.	s.	s.

Dérivés de la térébenthine.

	ALCOOL supérieur à 95°.	ALCOOL du Nord à 95°.	ALCOOL de grains.	ALCOOL d'entrepôt.	ALCOOL d'industrie récente.	ALCOOL purissimus allemand.	ALCOOL d'entrepôt.
Densité à 15°.....	0,8200	0,8141	0,8164	0,8198	0,8164	0,7933	0,8183
Alcool o/o en vol.	93,8	95,6	95,0	94,1	95,9	99,8	94,5
Extrait par litre..	0,16	0,12	0,12	0,10	0,12	0,00	0,10
Couleur.....	Néant.	"	"	"	"	"	"
Mat. rés. en gl....	Néant.	"	"	"	"	"	"
De Savalle à 50°..	0°	0° 2	0°	0,5	0°	0°	0,5
En milligrammes.	par litre.	par litre.	par litre.	par litre.	par litre.	par litre.	par litre.
Acidité.....	72,0	48,0	48,0	24,0	24,0	24,0	24,0
Aldéhydes.....	0,0	0,0	0,0	22,5	0,0	41,8	11,4
Furfural.....	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ethers.....	26,4	35,2	35,2	88,0	35,2	35,2	105,6
Alcools supé- rieurs.....	Trac.	Trac.	Trac.	Trac.	Trac.	Trac.	Trac.
Coefficients d'im- puretés.....	10,4	8,6	8,6	14,1	6,1	10,1	25,4

ALCOOLS D'INDUSTRIE. (1)

	ALCOOL d'entrepôt.		ALCOOL d'entrepôt.		ALCOOL d'entrepôt.		ALCOOL rectifié.		ALCOOL de rectification récente.		ALCOOL supérieur français.		ALCOOL rectifié.	
Densité à 15°...	0,894		0,8539		0,8145		0,8164		0,8140		0,8116		0,8164	
Alcool o/o en vol.	94,2		83,6		95,5		95,0		95,6		96,2		95,0	
Extrait par litre..	0,12		0,05		0,05		0,10		"		0,02		"	
Couleur.....	"		"		"		"		"		"		"	
Mat. réd. en gl...	"		"		"		"		"		"		"	
De Savalle à 50°..	0°5		0,25		0,25		0°5		0° (directement 2°).		0° (directement 2°).		0° (directement 2°).	
	par litre, à 100°.		par litre, à 100°.		par litre, à 100°.		par litre, à 100°.		par litre, à 100°.		par litre, à 100°.		par litre, à 100°.	
En milligrammes.	24,0	2,5	48,0	5,7	48,0	5,1	24,0	2,5	24,0	2,5	24,0	2,4	24,0	2,5
Acidité.....	18,8	1,9	0,0	"	130,9	13,7	4,7	0,4	1,5	0,1	Trac.	"	Trac.	"
Aldehydes.....	0,0	"	0,0	"	0,0	"	Trac.	"	0,0	"	0,0	"	0,0	"
Furfurol.....	123,3	13,0	105,6	12,3	211,2	22,1	35,2	3,7	35,2	3,6	35,2	3,6	140,8	14,8
Ethers.....	Trac.	"	Trac.	"	Trac.	"	50,0	5,2	28,0	2,9	Trac.	"	35,5	3,7
Alcools supérieurs.....	17,4		18,0		40,9		11,8		9,1		6,0		21,0	
Coefficients d'impuretés.....														

(1) Sur l'alcool au titre initial.

VÉRITABLES EAUX-DE-VIE DE PROVENANCE CONNUE ET CERTAINES ANALYSÉES EN 1895.

	EAU-DE-VIE de vin Bas-Armagnac, récolte 1893.	EAU-DE-VIE pure d'Aunis, La Rochelle 1840.	EAU-DE-VIE d'Aunis pure, La Rochelle 1860.	EAU-DE-VIE pure d'Aunis, La Rochelle 1873.	EAU-DE-VIE d'Aunis bonne, mais non garantie, 1879.	EAU-DE-VIE pure d'Aunis La Rochelle 1893.	EAU-DE-VIE pure de St ^e -Marie, Ile-de-Ré, 1893.
Densité à 15°.....	0,9017	0,9346	0,9391	0,9113	0,9111	0,9032	0,9045
Alcool $\frac{o}{o}$ en vol.	64,5	52,2	47,5	61,0	61,1	64,6	64,0
Extrait par litre.	1,56	14,0	3,30	1,02	0,80	0,30	0,6
Couleur.....	Tannin.	Tannin.	Tannin.	Tannin.	Tannin.	Tannin.	Tannin.
Mat. réd. en gl....	0,69	11,36	Présence.	Traces.	Néant.	Néant.	Néant.
D ^e Savalle à 50°.	11° (rouge).	10°	10°	10°	7°	10°	11°
	par $\frac{o}{o}$ d'alc. à 100°.	par $\frac{o}{o}$ d'alc. à 100°.	par $\frac{o}{o}$ d'alc. à 100°.	par $\frac{o}{o}$ d'alc. à 100°.	par $\frac{o}{o}$ d'alc. à 100°.	par $\frac{o}{o}$ d'alc. à 100°.	par $\frac{o}{o}$ d'alc. à 100°.
En milligrammes.	litre.	litre.	litre.	litre.	litre.	litre.	litre.
Acidité	384,0	696,0	960,0	696,0	360,0	360,0	744,0
Aldéhydes	59,5	133,3	202,1	114,0	58,9	55,7	116,2
Furfural	25,3	33,1	48,1	28,9	23,9	13,5	16,9
Ethers	1,8	0,7	1,2	1,0	1,0	1,1	1,1
Alcools supé- rieurs.....	528,0	668,8	633,3	88,0	492,8	1020,8	1073,6
Coefficients d'im- puretés.....	1675,7	730,1	1641,4	1059,0	581,2	1807,4	1406,9
	259,7	139,8	345,4	173,6	95,2	279,7	219,6
	128,1	435,0	730,1	461,8	259,6	508,0	521,4

VÉRITABLES EAUX-DE-VIE DE PROVENANCE CONNUE ET CERTAINES, ANALYSÉES EN 1896.

	EAU-DE-VIE de Saintonge, 1886.	EAU-DE-VIE de Saintonge, 1896.	EAU-DE-VIE d'Aunis 1896, distillée sur lie.	EAU-DE-VIE de l'île de Ré, 1896.	EAU-DE-VIE des îlots, co- gnac 1817, anal. par M. Lussan.	EAU-DE-VIE de Champagne, cognac 1852, analysée par M. Lussan.	EAU-DE-VIE d'Armagnac, cognac de 40 ans, analysé par M. Lussan.
Densité à 15°.....	0.9157	0.8917	0.9011	0.8903	"	"	"
Alcool % en vol.	59,0	68,2	65,5	70,0	31° 8	34,86	49° 8
Extrait par litre..	"	Néant.	Néant.	Néant.	2,62	3,00	1,80
Couleur.....	Tannin.	Néant.	Néant.	Néant.	Tannin.	Tannin.	Tannin.
Mat. réd. en gl....	"	Néant.	Néant.	Néant.	"	"	"
De Savalle à 50°..	12° (rouge).	12° (rouge).	11° (rouge).	13° (rouge).	"	"	"
	par	par	par	par	par	par	par
	litre.	litre.	litre.	litre.	litre.	litre.	litre.
	à 100°.	à 100°.	à 100°.	à 100°.	à 100°.	à 100°.	à 100°.
Acidité.....	624,0	120,0	144,0	120,0	1260,0	1203,0	720,0
Aldehydes.....	165,0	163,5	31,4	115,2	148,5	148,5	154,5
Furfural.....	14,1	17,7	8,5	14,7	3,1	10,1	3,7
Ethers.....	985,6	422,4	1267,2	932,8	128,7	594,0	616,3
Ale. supérieurs..	943,2	1771,9	1244,5	1538,9	612,5	1417,5	939,1
					1174,3	963,6	507,8
Coef. d'impuretés.	462,7	365,7	411,3	396,3			
					Coeficient d'oxydation	Coeficient d'oxydation	Coeficient d'oxydation
					36,7	40,0	35,0

EAUX-DE-VIE DE VIN DE PROVENANCE CONNUE ET CERTAINE.

	EAU-DE-VIE de Cozes 1874, analysée en 1897.	EAU-DE-VIE du canton de Gé- mozac 1893, analysée en 1897.	EAU-DE-VIE du canton de Gé- mozac 1896, analysée en 1897.	EAU-DE-VIE de champagne, cognac 15 à 20 ans analysé par M. Lussan.	EAU-DE-VIE de Gémozac, cru de Tesson, cognac 1893 anal. par M. Lussan.	EAU-DE-VIE de Gémozac, cru de Tesson, cognac 1896 anal. par M. Lussan.	EAU-DE-VIE de Saintonge, Cozes 1896, analysée par M. Lussan.
Densité à 15°....	0,9571	0,9075	0,9022	"	"	"	"
Alcool % en vol.	37,0	64,5	66,0	59°,0	64,45	65,85	67,9
Extrait par litre...	"	"	"	Tannin.	1,30	0,15	0,55
Couleur.....	"	"	"	"	"	"	"
Mat. réd. en gl...	"	"	"	"	"	"	"
D° Savalle à 50°..	8°	Plus de 15°.	Plus de 15°.	"	"	"	"
En milligrammes.							
	par litre.	par litre.	par litre.	par litre.	par litre.	par litre.	par litre.
	à 100°.	à 100°.	à 100°.	à 100°.	à 100°.	à 100°.	à 100°.
Acidité.....	744,0	648,0	192,0	660,0	648,0	144,0	192,0
Aldéhydes.....	170,3	208,9	76,5	777,0	222,7	65,5	24,5
Furfurol.....	1,5	5,4	8,1	9,4	10,5	13,2	2,6
Ethers.....	352,0	897,6	668,8	809,9	1095,0	720,2	616,3
Alc. supérieurs..	940,0	1430,0	1716,0	1439,6	2227,0	1874,4	2528,6
Coeff. d'impuretés.	596,5	494,3	103,0	501,6	152,5	428,0	498,3
				Coefficient d'oxydation 26,9	Coefficient d'oxydation 20,7.	Coefficient d'oxydation 7,4	Coefficient d'oxydation 10,1

EAUX-DE-VIE DE PROVENANCE CERTAINE ET CONNUE.

	EAU-DE-VIE de Saintonge, année 1896, analysée par M. Lussou en 1897.	EAU-DE-VIE de Soujon 1896, analysée par M. Lussou en 1897.	EAU-DE-VIE de la Sarthe, environs du Mans, analysée par M. Lussou	EAU-DE-VIE de La Rochelle 1893, analysée en 1894, par M. Lussou.
Densité à 15°.....	"	"	"	0,8999
Alcool 0/0.....	68,99	66,2	48,44	65,9
Extrait par litre.....	0,60	0,2	0,96	0,25
Couleur.....	"	"	"	Tannin.
Matières réduct.....	"	"	"	"
D ^e Savalle.....	"	"	"	"
Eu milligrammes.				
Acidité.....	120,0	144,0	330,0	360,0
Aldéhydes.....	118,1	53,4	137,0	69,5
Furfurol.....	27,9	11,3	2,1	7,1
Ethers.....	739,2	1003,2	1235,0	1181,0
Alcools supérieurs.....	1695,8	1385,0	1378,8	750,0
Coefficient d'impuretés.....	391,3	353,1	634,4	359,5
Coefficient d'oxydation....	8,8	8,4	15	

COGNACS DE COMPOSITION NORMALE.

	COGNAC.	COGNAC.	COGNAC.	COGNAC.	COGNAC.
Densité à 15°.....	0,9351	0,9585	0,9415	0,8440	0,8468
Alcool o/o en volume ..	51,5	89,9	50,2	86,9	86,0
Extrait par litre.....	12,36	14,60	22,24	0,10	0,10
Couleur	Tannin.	Tannin.	Tannin.	Neant.	Trace
Mat. red. en glucose ..	Grande	Grande	Grande	9°	tannin.
Do Savalle à 50°	quantité.	quantité.	quantité.	8°	8°
En milligrammes.					
Acidité	par	o/o d'alc.	o/o d'alc.	o/o d'alc.	o/o d'alc.
Aldéhydes.....	litre.	à 100°.	à 100°.	à 100°.	à 100°.
Furfural.....	768,8	840,0	744,0	96,0	144,0
Ethers.....	131,7	77,0	150,6	118,1	122,7
Alcools supérieurs.....	8,2	3,1	6,3	1,7	0,5
Coefficient d'impuretés.....	686,4	369,6	1249,6	2939,2	2252,8
	857,1	425,0	662,5	1476,4	756,3
	Présente	Présente	560,0	532,6	380,8
	la	la	Alcool de vin.	Alcool de vin.	Alcool de vin.
Conclusions :	composition	composition			
	d'un alcool de	d'un alcool de			
	vin.	vin.			

COGNAC DE MARQUES COMMERCIALES RENOMMÉES.

	COGNAC X... 1 étoile,	COGNAC X... 2 étoiles,	COGNAC X... 20 ans avant la mise en bouteilles (exportation).	GRANDE CHAMPAGNE X... Récolte 1834.	COGNAC X... 4 étoiles.	COGNAC X... 2 étoiles.	FINE CHAMPAGNE de la Cie X...
Densité à 15°....	0,9127	0,9418	0,9462	0,9470	0,9415	0,9415	0,9490
Alcool o/o en vol.	49,0	49,0	48,5	45,0	48,8	48,5	47,7
Extrait par litre.	17,68	17,64	24,60	10,60	12,44	13,40	27,04
Couleur.....	Tannin.	Tannin.	Tannin.	Tannin.	Tannin.	Tannin	Tannin.
Mat. réd. en gl...	16,66	16,66	23,80	9,61	11,36	12,14	26,50
D° Savalle à 50°..	4° 5	4° 5	6°	11°	8°	8°	6°
En milligrammes.	ar litre.	par litre.	par litre.	par litre.	par litre.	par litre.	par litre.
	0/100°.	0/100°.	0/100°.	0/100°.	0/100°.	0/100°.	0/100°.
Acidité	144,0	144,0	168,0	1056,0	144,0	144,0	456,0
Alc. supérieurs..	106,4	108,5	108,6	201,3	82,1	113,8	110,3
Alc. inférieurs..	4,6	4,6	5,7	8,4	7,7	6,2	6,6
Ethers.....	264,0	316,8	281,6	334,4	422,4	334,4	352,0
Coeff. d'impuretés	319,1	388,7	77,6	1565,2	563,7	465,7	428,0
	168,8	196,2	131,7	703,2	249,3	218,8	226,3
Conclusions :	Coupage d'alcool de vin et d'alcool d'industrie.	Coupage d'alcool de vin et d'alcool d'industrie.	Alcool d'industrie aromatisé par addition d'alcool de vin et sucre.	Cognac vieux.	Coupage d'alcool de vin et d'alcool d'industrie.	Coupage d'alcool de vin et d'alcool d'industrie.	Coupage d'alcool de vin et d'alcool d'industrie.

COGNACS DE MARQUES COMMERCIALES RENOMMÉES.

	COGNAC X... marque inférieure.	COGNAC X... marque supérieure.	EAU-DE-VIE X... marque X. Y.	COGNAC X... marque X. Y.	COGNAC X... marque X. Y.	COGNAC X... Marque 1 étoile.	COGNAC marque 2 étoiles.
Densité à 15°....	0,9415	95,85	0,9484	0,9378	0,9372	0,9370	0,9370
Alcool % en vol.	47,3	39,9	45,0	50,0	50,0	50,5	50,0
Extrait par litre.	6,52	14,60	16,0	7,52	7,48	6,36	5,0
Couleur.....	Tannin.	Tannin.	Tannin.	Tannin.	Tannin.	Tannin.	Tannin.
Mat. réd. en gl....	Présence.	Présence.	Présence.	6,07	6,41	5,55	4,62
D° Savalle à 50°.	3°	6°	4°	9°	8°	8°	8°
En milligrammes.	$\left\{ \begin{array}{l} 0/100^{\text{alc.}} \\ \text{par} \\ \text{litre.} \end{array} \right\}$ à 100°.	$\left\{ \begin{array}{l} 0/100^{\text{alc.}} \\ \text{par} \\ \text{litre.} \end{array} \right\}$ à 100°.	$\left\{ \begin{array}{l} 0/100^{\text{alc.}} \\ \text{par} \\ \text{litre.} \end{array} \right\}$ à 100°.	$\left\{ \begin{array}{l} 0/100^{\text{alc.}} \\ \text{par} \\ \text{litre.} \end{array} \right\}$ à 100°.	$\left\{ \begin{array}{l} 0/100^{\text{alc.}} \\ \text{par} \\ \text{litre.} \end{array} \right\}$ à 100°.	$\left\{ \begin{array}{l} 0/100^{\text{alc.}} \\ \text{par} \\ \text{litre.} \end{array} \right\}$ à 100°.	$\left\{ \begin{array}{l} 0/100^{\text{alc.}} \\ \text{par} \\ \text{litre.} \end{array} \right\}$ à 100°.
Acidité.....	240,0	840,0	312,0	501,0	384,0	408,0	312,0
Aldéhydes.	35,5	77,0	50,3	93,0	79,0	68,0	75,0
Furfurol.....	4,8	3,1	3,9	5,0	5,0	7,0	6,0
Ethers.....	264,0	69,6	228,8	387,2	352,0	492,8	440,0
Alc. supérieurs..	229,0	425,0	334,3	750,0	550,0	550,0	550,0
Coef. d'impuretés	167,0	428,5	2,6,3	347,8	274,0	303,0	276,6
Conclusions :	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Coupage} \\ \text{d'alcool} \\ \text{de vin et} \\ \text{d'alcool} \\ \text{d'industrie.} \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Présente la} \\ \text{composition} \\ \text{d'un alcool} \\ \text{de vin.} \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Coupage} \\ \text{de vin et} \\ \text{d'alcool} \\ \text{d'industrie.} \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Approche} \\ \text{de la} \\ \text{composition} \\ \text{d'un alcool} \\ \text{de vin.} \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Coupage} \\ \text{d'alcool} \\ \text{de vin et} \\ \text{d'alcool} \\ \text{d'industrie.} \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Coupage} \\ \text{d'alcool} \\ \text{de vin et} \\ \text{d'alcool} \\ \text{d'industrie.} \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Coupage} \\ \text{d'alcool} \\ \text{de vin et} \\ \text{d'alcool} \\ \text{d'industrie.} \end{array} \right\}$

COGNACS DE MARQUES COMMERCIALES RENOMMÉES.

	COGNAC X... cachet X. Y.	COGNAC X... cachet argenté 3 étoiles (exportation).	COGNAC X... cachet rouge, 1 étoile.	COGNAC X... cachet blanc, 5 étoiles.	COGNAC X... cachet brun, 3 étoiles.	COGNAC X... 1 étoile.	COGNAC X... 1 étoile.
Densité à 15°....	0,9273	0,9372	0,9372	0,9433	0,9372	0,9396	0,9596
Alcool o/o en vol.	54,0	50,0	50,0	49,5	49,5	48,5	48,5
Extrait par litre..	5,04	9,72	9,56	17,60	5,68	6,48	6,68
Couleur.....	Tannin.	Tannin.	Tannin.	Tannin.	Tannin.	Tannin.	Tannin.
Mat. réd. en gl...	3,96	8,06	7,81	15,62	4,46	6,07	6,07
Do Savalle à 50°..	9°	Moins de 0°, 5.	5°	8°	7°	5°	5°
En milligrammes.	par litre. 0/100°.	par litre. 0/100°.	par litre. 0/100°.	par litre. 0/100°.	par litre. 0/100°.	par litre. 0/100°.	par litre. 0/100°.
Acidité.....	480,0 88,8	96,0 19,2	288,0 57,6	456,0 97,1	456,0 92,1	120,0 24,7	120,0 24,7
Aldéhydes.....	129,4 23,9	30,0 6,0	91,0 18,2	121,4 24,5	111,3 22,4	91,2 18,8	102,5 21,1
Furfurol.....	5,6 1,0	1,2 0,2	4,5 0,9	5,0 1,0	5,2 1,0	6,2 1,0	5,7 1,0
Ethers.....	387,2 71,7	158,4 31,7	334,4 66,8	325,0 71,1	334,4 69,5	316,8 65,3	299,2 61,6
Alc. supérieurs..	779,7 144,3	87,5 17,5	300,0 60,0	465,5 94,4	425,0 85,8	434,7 89,6	435,4 93,8
Coef. d'impuretés	329,7	74,6	203,5	283,1		199,4	202,2
Conclusions :	Approche de la composition d'un alcool de vin.	Alcool d'industrie aromatisé.	Mélange d'alcool de vin et d'alcool d'industrie.	Mélange d'alc. d'industrie et d'alc. de vin, est fortement sucré.	Mélange d'alcool d'industrie et d'alcool de vin.	Coupage d'alc. de vin et d'alcool d'industrie.	Coupage d'alcool de vin et d'alcool d'industrie.

COGNACS : EXEMPLE DE COUTAGE COMMERCIAL, CORRESPONDANT AU PRIX ET A LA MARQUE DE LA BOUTEILLE.
(Quatre échantillons de la même maison.)

	C. M. Prix : 2 fr. 50.	C. G. Prix : 3 fr. 50.	L. v'H. Prix : 5 fr.	T. v'O. Prix : 6 fr.
Densité à 15°.....	0,9363	0,9378	0,9396	0,9443
Alcool o/o en volume.....	50,8	50,0	49,7	47,8
Extrait par litre.....	13,60	13,96	14,96	16,24
Couleur.....	Tannin. Caramel. Présence.	Tannin. Caramel. Présence.	Tannin. Caramel. Présence.	Tannin. Caramel. Présence.
Mat. réd. en glucose.....	3°	5°	7°	8°
Do Savalle à 50°.....				
En milligrammes.				
	par litre.	par litre.	par litre.	par litre.
	0/0 d'alcool à 100°.	0/0 d'alcool à 100°.	0/0 d'alcool à 100°.	0/0 d'alcool à 100°.
Acidité.....	216,0	264,0	312,0	360,0
Aldéhydes.....	65,9	64,0	69,4	81,0
Furfural.....	4,5	5,0	5,7	6,0
Ethers.....	193,6	211,2	228,8	299,2
Alcools supérieurs.....	253,8	320,0	402,8	473,4
Coefficient d'impuretés....	144,3	172,8	204,7	255,0

COGNACS DE FANTAISIE.

	COGNAC TIEUX.	COGNAC.	EAU-DE-VIE.	COGNAC TIEUX.	COGNAC.	COGNAC TIEUX.	COGNAC.
Densité à 15°.....	0,9495	0,9303	0,9637	0,9523	0,9052	0,9504	0,9557
Alcool o/o en vol....	43,5	34,2	30,0	41,5	64,0	41,5	38,0
Extrait par litre....	6,40	1,72	0,56	4,68	0,24	1,12	2,08
Couleur	Tannin.	Caramel.	Caramel.	Caramel.	Tannin.	Bois jaune.	Tannin.
Mat. réductrices....	Gr. quant.	Présence.	Présence.	Gr. quant.	Neant.	Présence.	Présence.
De Savatte à 50°....	1°.	0°.	0°.	— de 0° 5.	— de 0° 5.	— de 0° 5.	— de 1°.
En milligrammes.	par d'alc. litre. à 100°.	par d'alc. litre. à 100°.	par d'alc. litre. à 100°.	par d'alc. litre. à 100°.	par d'alc. litre. à 100°.	par d'alc. litre. à 100°.	par d'alc. litre. à 100°.
Acidité.....	96,0	48,0	48,0	288,0	72,0	96,0	120,0
Aldéhydes.....	23,1	13,6	11,0	6,0	10,2	Trac.	21,7
Furfurol.....	3,0	0,9	1,0	0,6	1,9	0,4	3,4
Ethers.....	88,0	88,0	35,2	35,2	88,0	35,2	123,2
Alc. supérieurs ...	128,2	Trac.	45,5	6,5	Trac.	132,5	Trac.
Coeff d'impuretés.	77,5	40,0	46,8	95,6	26,8	63,5	70,5
Conclusions :	Alcool d'industrie aromatisé et coloré artificiell.	Alcool d'industrie aromatisé et coloré artificiell.	Alcool d'industrie aromatisé et coloré au caramel.	Alcool d'industrie aromatisé, coloré au caramel.	Alcool d'industrie faiblement aromatisé.	Alcool d'industrie parfumé et coloré artificiell.	Alcool d'industrie aromatisé artificiell.

EAU-DE-VIE DE MARC DE PROVENANCE CONNUE.

	MARC de Bourgogne.	MARC de Montpellier.	MARC.	MARC du Beaujolais.	MARC de Bourgogne.	MARC d'Auvergne.	MARC d'Auvergne.	MARC de Bourgogne.
Densité à 15°.....	0,9592	0,9355	0,9332	0,9361	0,9467	0,9359	0,9324	0,9532
Alcool $\frac{0}{0}$ en vol...	35,3	49,6	51,0	50,0	44,0	50,0	51,0	42,5
Extrait par litre....	0,28	1,6	0,60	4,40	0,36	0,60	0,32	19,52
Couleur.....	"	Tr. tannin.	"	Tr. tannin.	Tr. tannin	"	"	Tr. tannin.
Mat. réductrices....	"	Présence.	"	Présence.	Présence.	"	"	Gr. quant.
D° Savalle à 50°....	6°	16°	8°	+ de 15°.	13° (rouge).	12°	+16°(rouge.)	Brun.
	$\left\{ \begin{array}{l} \frac{0}{0} \\ \text{par} \\ \text{d'alc.} \\ \text{à } 100^{\circ}. \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} \frac{0}{0} \\ \text{par} \\ \text{d'alc.} \\ \text{à } 100^{\circ}. \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} \frac{0}{0} \\ \text{par} \\ \text{d'alc.} \\ \text{à } 100^{\circ}. \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} \frac{0}{0} \\ \text{par} \\ \text{d'alc.} \\ \text{à } 100^{\circ}. \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} \frac{0}{0} \\ \text{par} \\ \text{d'alc.} \\ \text{à } 100^{\circ}. \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} \frac{0}{0} \\ \text{par} \\ \text{d'alc.} \\ \text{à } 100^{\circ}. \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} \frac{0}{0} \\ \text{par} \\ \text{d'alc.} \\ \text{à } 100^{\circ}. \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} \frac{0}{0} \\ \text{par} \\ \text{d'alc.} \\ \text{à } 100^{\circ}. \end{array} \right\}$
En milligrammes.								
Acidité.....	576,0	163,1	1104,0	336,0	501,0	576,0	312,0	1392,0
Aldéhydes.....	142,1	40,2	152,8	29,9	1026,0	750,0	734,4	1034,8
Furfurol.....	0,7	8,5	0,5	3,7	3,0	2,2	13,7	4,3
Ethers.....	1038,4	294,2	1390,4	2288,0	739,2	1144,0	792,0	2306,0
Ale. supérieurs....	384,8	109,0	500,0	1100,0	616,1	550,0	1632,0	1581,0
Coef. d'impuretés..	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Marc} \\ \text{nature} \\ \text{faible en} \\ \text{alcool.} \end{array} \right\}$	606,7	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Marc} \\ \text{nature.} \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Marc} \\ \text{nature.} \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Marc} \\ \text{nature.} \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Marc} \\ \text{nature.} \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Marc} \\ \text{nature.} \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Marc} \\ \text{nature.} \end{array} \right\}$
Conclusions :		1109,1	622,4	1005,5	656,2	604,4	682,9	1487,1

MARCS DE QUALITÉ MÉDIOCRE.

	MARC.	MARC.	MARC.	MARC.	MARC.	MARC.	MARC.	MARC.
Densité à 15°.....	0,9507	0,9445	0,9547	0,9553	0,9570	0,9507	0,9527	0,9529
Alcool $\frac{9}{10}$ en vol.....	41,0	45,0	38,2	38,0	37,1	41,0	40,0	40,0
Extrait par litre.....	0,48	0,24	0,56	0,48	0,80	0,40	"	0,48
Couleur.....	Tr. laurier.	"	T. laurier.	"	"	"	"	"
Mat. réduites.....	30	"	"	"	Traces.	"	"	"
1 ^{re} Seyalle à 50°.....	100	100	20,5	80	40	10	30	20
	$\left(\begin{array}{l} \text{g/p} \\ \text{d'alc.} \\ \text{à 100°} \end{array} \right)$	$\left(\begin{array}{l} \text{g/p} \\ \text{d'alc.} \\ \text{à 100°} \end{array} \right)$	$\left(\begin{array}{l} \text{g/p} \\ \text{d'alc.} \\ \text{à 100°} \end{array} \right)$	$\left(\begin{array}{l} \text{g/p} \\ \text{d'alc.} \\ \text{à 100°} \end{array} \right)$	$\left(\begin{array}{l} \text{g/p} \\ \text{d'alc.} \\ \text{à 100°} \end{array} \right)$	$\left(\begin{array}{l} \text{g/p} \\ \text{d'alc.} \\ \text{à 100°} \end{array} \right)$	$\left(\begin{array}{l} \text{g/p} \\ \text{d'alc.} \\ \text{à 100°} \end{array} \right)$	$\left(\begin{array}{l} \text{g/p} \\ \text{d'alc.} \\ \text{à 100°} \end{array} \right)$
En milligrammes,	par litre.	par litre.	par litre.	par litre.	par litre.	par litre.	par litre.	par litre.
Acidité.....	360,0	80,0	240,0	144,0	192,0	24,0	168,0	192,0
Aldehydes.....	290,6	42,3	108,4	128,0	69,0	217,9	233,7	99,8
Porturol.....	0,8	0,2	1,1	0,7	1,3	0,8	0,6	0,8
Ethers.....	193,0	47,2	387,2	387,2	193,6	123,2	246,4	193,6
Alc. supérieures.....	234,3	57,1	188,8	640,0	190,2	189,0	166,0	332,9
Coeff. d'impuretés.	177,8	386,2	242,1	311,8	225,6	135,1	203,6	204,7
Conclusions :	Alcool d'industrie aromatisé.	Probabl. coupage de marc et d'alcool d'industrie.	Ne présente pas la compos. d'un alcool de marc.	Ne répond pas à la comp. d'un alc. de marc d'industrie.	Coupage de marc et d'alcool d'industrie.	Alcool d'industrie parfumé par addition de marc.	Coupage de marc et d'alcool d'industrie.	Coupage de marc et d'alcool d'industrie.

KIRSCHS DE FANTAISIE.

	KIRSCH.	KIRSCH.	KIRSCH VIEUX.	KIRSCH.	KIRSCH.	KIRSCH.	KIRSCH X. de fantaisie.	KIRSCH.
Densité à 15°.....	0,9436	0,9585	0,9592	0,9415	0,9519	0,9468	0,9324	0,9343
Alcool 9/10 en vol....	43,0	36,5	36,0	45,0	40,0	43,5	51,0	50,0
Extrait par litre.....	0,78	0,32	3,88	0,56	0,68	0,86	Traces.	0,52
Couleur.....	Néant.	"	Tr. tannin.	"	"	"	"	"
Mat. réductrices.....	Néant.	"	Présence.	Traces.	Traces.	Traces.	"	Traces.
D° Savalle à 50°....	2°	1°	1° 5	2°	1°	2°	8°	1° rosé.
En milligrammes.								
	0/10 par d'alc. litre. à 100°.	0/10 par d'alc. litre. à 100°.	0/10 par d'alc. litre. à 100°.	0/10 par d'alc. litre. à 100°.	0/10 par d'alc. litre. à 100°.	0/10 par d'alc. litre. à 100°.	0/10 par d'alc. litre. à 100°.	0/10 par d'alc. litre. à 100°.
Acidité.....	48,0	19,6	144,0	144,0	24,0	48,0	96,0	96,0
Aldéhydes.....	11,0	3,2	1,3	1,6	1,6	11,5	72,4	14,0
Furfurol.....	0,5	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	3,0	0,5
Ethers.....	70,4	15,6	105,6	35,0	35,0	228,8	281,6	123,2
Alc. supérieurs.....	(0,3	13,4	Trac.	Trac.	Trac.	Trac.	316,2	153,6
Coef. d'impuretés..	42,1	30,0	69,9	40,0	15,1	66,0	150,6	77,4
Ac. cyanhydrique..	0° 004 p. lit.	0° 002	0° 003.	0° 002.	0° 001.	0° 003.	0° 004.	0° 008.
Aldéhyde benzoïque	Grande quant.	Grande quant.	Grande quant.	Grande quant.	Grande quant.	Grande quant.	Grande quant.	Grande quant.
	Alcool d'ind. aromatisé à l'aide d'aldéhyde benzoïque.	Alcool d'ind. aromatisé à l'aide d'aldéhyde benzoïque.	Alcool d'ind. aromatisé à l'aide d'aldéhyde benzoïque.	Alcool d'ind. aromatisé à l'aide d'aldéhyde benzoïque.	Alcool d'ind. aromatisé à l'aide d'aldéhyde benzoïque.	Alcool d'ind. aromatisé à l'aide d'aldéhyde benzoïque.	Mél. d'alc. de fruit et d'alc. d'ind. arom. à l'aide d'ald. benzoïque.	Alcool d'ind. aromatisé à l'aide d'aldéhyde benzoïque.
Conclusions :								

RHUMS DE PROVENANCE CONNUE ET DE COMPOSITION NORMALE.

	RHUM Martinique, à son d'âge, Commune de Vanille.	RHUM supérieur.	RHUM.	RHUM Gadeloupe.	RHUM Martinique, marque X.	RHUM nature, provenance connue.	RHUM.	RHUM.
Densité à 15°.....	0,9346	0,9258	0,9385	0,9334	0,9450	0,885	0,9225	0,9484
Alcool % en vol ..	50,4	55,0	51,0	51,0	46,0	Ram. à 50,0	56,5	44,0
Extrait par litre ..	2,80	5,12	11,40	2,08	4,36	"	3,24	4,36
Couleur ..	Tannin.	Tann. carand.	Tannin.	Tannin.	Tannin.	"	Car. Tann.	Tannin.
Mat. réductrices ..	Traces.	4,8	Gr. quant.	Présence.	Présence.	"	Présence.	Présence.
De Vanille à 50°.....	+ de 15°.	7°	14°	9°	8°	10°	7°	10°
En milligrammes,								
	par litre.	0/p d'alc. à 100°.	0/p d'alc. à 100°.	0/p d'alc. à 100°.	0/p d'alc. à 100°.	0/p d'alc. à 100°.	0/p d'alc. à 100°.	0/p d'alc. à 100°.
Acidité	1368,0	271,4	2040,0	1440,0	1224,0	792,0	1368,0	1224,0
Aldehydes	47,1	24,5	174,4	1,7	142,2	56,0	68,9	100,3
Furfural	23,1	6,9	23,4	135,6	6,5	25,0	11,8	10,8
Ethers	1425,6	204,8	915,2	880,0	1302,4	1795,2	1355,2	950,4
Alc. supérieurs	554,2	109,9	1530,0	679,0	368,6	260,0	1236,4	1358,0
Coef. d'impuretés ..	714,2	510,4	919,0	613,1	661,6	630,6	732,5	827,8
Conclusions :	Rhum nature.	Bon rhum com- mercial.	Rhum nature.	Bon rhum com- mercial.	Bon rhum com- mercial.	Bon rhum com- mercial.	Bon rhum nature.	Rhum nature.

RHUMS DE COMPOSITION NORMALE.

	RHUM Martinique A... provenance certaine.	RHUM Guadeloupe, provenance certaine.	RHUM Réunion, provenance certaine.	RHUM. Jamaïque, provenance certaine.	RHUM.	RHUM.	RHUM.
Densité à 15°....	0,9234	0,9215	0,9168	0,8925	0,9422	0,9415	0,9396
Alcool % en vol.	55,5	56,6	58,5	59,5	48,0	49,0	49,0
Extrait par litre .	3,92	2,78	0,56	6,36	9,76	11,48	8,20
Couleur	Tannin.	Tannin.	Tannin.	Tannin.	Caramel.	Tannin.	Tannin, Car.
Mat. réd. en gl...	Présence.	Présence.	Présence.	Présence.	Présence.	Gr. quantité.	Gr. quantité.
D° Savalle à 50°..	80,5	80,5	90,5	90,0	120	140	100
En milligrammes.	par litre.	par litre.	par litre.	par litre.	par litre.	par litre.	par litre.
Acidité	1344,0	1440,0	936,0	1234,0	1296,0	1176,0	1464,0
Aldéhydes	242,1	251,4	160,0	176,0	270,0	240,0	298,7
Furfurol	18,3	22,5	21,3	22,1	54,5	20,8	108,1
Ethers	1,3	1,9	8,1	2,9	15,1	16,3	15,3
Aic. supérieurs...	651,2	105,7	704,0	443,1	1020,8	226,2	1320,0
Coeff. d'impuretés	532,3	74,4	759,8	93,9	990,0	612,0	515,5
	488,1	458,9	432,7	738,0	748,5	615,1	698,1
Conclusions :	Rhum nature.	Rhum nature.	Rhum nature.	Rhum. nature.	Répond à la comp. d'un rhum nature de prép. réc. et col. à l'aide de caramel.	Présente la composition d'un rhum nature.	Rhum nature coloré au caramel.

ALCOOLS DE CIDRE DE COMPOSITION NORMALE.

	CALVADOS.	CALVADOS.	EAU-DE-VIE de cidre.	EAU-DE-VIE de cidre.	EAU-DE-VIE de fruit.	EAU-DE-VIE de cidre.
Densité à 15°....	0,9383	0,9427	0,9064	0,9015	0,9086	0,9034
Alcool 9/10 en vol.	48,5	46,2	63,2	64,0	62,8	64,5
Extrait par litre.	1,28	0,64	0,12	0,64	0,72	0,72
Couleur.....	Tr. tannin.	Tr. de tannin.	Tr. de tannin.	Néant.	Tr. de tannin.	Tannin.
Mat. réd. en gl....	Présence.	Traces.	Néant.	Traces.	Traces.	Traces.
De Savalle à 50°...	7°	8°	11°	8°	Rouge brun.	8°
En milligrammes.						
Acidité.....	par litre.	par litre.	par litre.	par litre.	par litre.	par litre.
Aldehydes.....	à 100°.	à 100°.	à 100°.	à 100°.	à 100°.	à 100°.
Furfurol.....	792,0	480,0	768,0	504,0	720,0	672,0
Ethers.....	298,1	97,2	202,0	167,5	266,0	123,8
Alc. supérieurs...	7,8	6,6	14,5	7,9	3,0	5,1
Coef. d'impuretés	1144,0	1548,8	1548,8	1496,0	1518,8	1795,2
	835,0	1834,7	875,0	1152,0	3521,0	645,0
	631,2	661,1	540,0	519,7	961,5	501,7
Conclusions :	Alc. de cidre exempt de coupure à l'aide d'alc. d'industrie.	Alc. de cidre riche en imp. probablement obtenu par dist. à feu nu dans un alambic simple.	Correspond à la composition d'un alcool de cidre.	Correspond à la composition d'une eau-de-vie de cidre de préparat. récente.	Correspond à la comp. d'un alcool de fruit, très probablement de pommes	Correspond à la composition d'un alcool de cidre.

WHISKYS DE PROVENANCE ANGLAISE.

	SPECIAL IRISH whisky 8 years old.	SPECIAL very old irish whisky.	SCOTCH WHISKY 6 years old.	SCOTCH WHISKY 9 years old.	SCOTCH WHISKY	SCOTCH WHISKY liquor very old.	WHISKY prélevé à Paris.
Densité à 15° . . .	0.9322	0.9339	0.9324	0.9320	0.9345	0.9359	0.9326
Alcool % en vol.	51.1	50.2	51.0	51.2	50.0	50.0	40.2
Extrait par litre.	0.92	1.25	1.68	1.16	1.64	2.68	0.44
Couleur	Tannin.	Tannin.	Tannin.	Tannin.	Tannin.	Tannin.	Tannin.
Mat. réd. en gl. . .	Traces.	Traces.	Traces.	Traces.	Traces.	Présence.	Néant.
D° Savalle à 50° . .	11° (rouge).	11° (rouge).	11° (rouge).	11° (rouge).	11° (rouge).	11° (rouge).	6°.
	par % d'alc. litre. à 100°.	par % d'alc. litre. à 100°.	par % d'alc. litre. à 100°.	par % d'alc. litre. à 100°.	par % d'alc. litre. à 100°.	par % d'alc. litre. à 100°.	par % d'alc. litre. à 100°.
En milligrammes.	264.0	192.0	264.0	336.0	240.0	336.0	48.0
Acidité	51.6	38.2	51.9	65.4	48.0	67.2	11.9
Aldéhydes	142.8	155.0	166.2	143.8	133.0	150.0	61.4
Furfural	18.4	20.0	20.4	19.4	20.0	20.0	9.2
Ethers	264.0	264.0	404.8	387.2	334.4	387.2	153.4
Alc. supérieurs . .	1672.3	1766.6	1401.6	1227.6	1200.0	1320.0	528.4
Coef. d'impuretés.	327.2	351.9	276.0	239.7	240.0	254.0	131.4
Conclusions :	461.9	477.3	443.7	412.6	385.4	442.6	200.2
							Probablement coupag.

ABSINTHES.

	ABSINTHE.	ABSINTHE.	ABSINTHE.	ABSINTHE suisse.	ABSINTHE X...	ABSINTHE.	ABSINTHE.	ABSINTHE.
Densité à 15°.....	0,9382	0,8966	0,9246	0,9340	0,9453	0,9353	0,9157	0,91307
Alcool % en vol....	48,0	67,6	55,0	50,5	44,0	50,0	59,0	64,0
Extrait par litre...	1,56	1,72	0,36	1,08	0,52	0,80	0,92	0,24
Couleur.....	Végétale.	Végétale.	Végétale.	Végétale.	Végétale.	Végétale.	Végétale.	Color. de bœuf.
Mat. réductrices...	Traces.	Traces.	Neant.	Traces.	»	»	»	orangé.
D° Savalle à 50°....	Noir.	Noir.	Noir.	Noir.	Noir.	Noir.	Noir.	Noir.
En milligrammes.	par d'alc. litre. à 100°.	par d'alc. litre. à 100°.	par d'alc. litre. à 100°.	par d'alc. litre. à 100°.	par d'alc. litre. à 100°.	par d'alc. litre. à 100°.	par d'alc. litre. à 100°.	par d'alc. litre. à 100°.
Acidité.....	120,0	25,0	24,0	96,0	48,0	72,0	72,0	72,0
Aldéhydes.....	126,0	26,2	5,0	25,1	91,2	100,0	51,5	6,4
Furfurol.....	0,6	0,1	0,7	0,2	0,2	0,3	2,0	0,8
Ethers.....	35,2	7,3	105,6	123,2	70,4	70,4	70,4	140,8
Alc. supérieurs (1)	1506,7	313,8	2614,2	371,9	16,0	14,1	11,9	22,0
et essences.....	372,4	447,8	23,6	48,0	47,6	48,5	32,1	34,3
Coeff. d'impuretés.								

(1) Nota. — Les alcools supérieurs sont dosés par l'action de l'acide sulfurique après fixation des aldéhydes ; les essences donnant la même réaction, la coloration développée a été dosée comparativement sur des solutions alcooliques types d'essence d'anis.

ANALYSES DE DIVERS SPIRITUEUX.

	EAU-DE-VIE de prunes.	EAU-DE-VIE de prunes.	EAU-DE-VIE faite avec du vin de Champagne préparée et analysée par M. Lussan.	EAU-DE-VIE de vin de raisin sec Samos, préparée et analysée par M. Cuniasse.	ALCOOL de vin de fraises, préparé par M. Cuniasse.	ALCOOL de vermouth, préparé et analysé par M. Cuniasse.	ALCOOL de vin de raisin frais, préparé au Laboratoire, par M. Cuniasse.	ALCOOL d'un vin de la région de Cognac, dist. et analysé par M. Cuniasse, en 1896.
Densité à 15°.....	0.9355	0.9467	67.05	39.0	69.0	Titre du ver-		0.9453
Alcool.....	50.2	43.1	3.45	"	Ram. à 50°.	mont, 17°0	58.0	44.0
Extrait par litre....	0.32	0.56	"	"	"	Ram. à 50°	"	"
Couleur.....	Tr. de tann.	Tr. de tann.	"	"	"	"	"	"
Mat. réductrices....	Traces.	Traces.	"	"	"	"	"	"
Do Savalle à 50°....	12°	14°	"	11°	2°	9°	12°	9°
En milligrammes.	par litre.	par d'alc. litre, à 100°.	par d'alc. litre, à 100°.	par d'alc. litre, à 100°.	par d'alc. litre, à 100°.	par d'alc. litre, à 100°.	par d'alc. litre, à 100°.	par d'alc. litre, à 100°.
Acidité.....	504.0	528.0	750.0	1440.0	48.0	360.0	432.0	192.0
Aldehydes.....	78.2	82.5	272.0	138.6	58.0	214.0	174.0	108.4
Furfurol.....	15.0	8.7	19.0	0.6	Trac.	5.7	2.3	6.2
Ethers.....	1249.6	704.0	1288.6	540.1	105.6	1214.4	2200.9	756.8
Alcools supérieurs.	610.2	1044.0	1224.0	1449.0	Trac.	900.0	1102.0	1026.0
Coeff. d'impuretés.	489.1	549.1	559.6	908.4	42.3	538.7	674.0	474.7
Conclusions :	Probablem. nature.	Probablem. nature.						

APPENDICE

CIRCULAIRES

DE LA

DIRECTION GÉNÉRALE DES CONTRIBUTIONS INDIRECTES

Nous avons cru intéressant de reproduire les circulaires récentes de la direction générale des contributions indirectes, qui règlent les transactions des alcools, des spiritueux et des alcools dénaturés. On trouvera dans ces circulaires certaines modifications aux méthodes d'analyse décrites dans la partie de cet ouvrage, qui traite de l'essai de l'alcool dénaturé et des méthylènes, et le texte des lois nouvelles qui modifient le régime fiscal de l'alcool éthylique, de l'alcool méthylique et des alcools dénaturés.

Circulaire n° 61 du 25 juin 1893.

2^e DIVISION. — 2^e BUREAU.

Alcools dénaturés.

Notification d'une nouvelle décision du Comité des arts et manufactures concernant : La fixation d'un type de l'alcool vinique à admettre à la dénaturation. — L'adoption d'un nouveau type de méthylène. — Les procédés analytiques pour l'essai des substances échantillonnées.

1. Par son article 4, la loi du 2 août 1872 a admis au bénéfice d'une taxe spéciale, dite *de dénaturation*, dont le taux est actuellement de 37 fr. 50 par hectolitre d'alcool pur, les alcools qui sont dénaturés de manière à ne pouvoir être consommés comme boissons. Par son article 5, elle a stipulé que la dénaturation aurait lieu en présence des employés de la Régie et elle a attribué au Comité des arts et manufactures le soin de déterminer, pour chaque branche d'industrie, les conditions dans lesquelles cette dénaturation devrait être effectuée.

2. Agissant en vertu de cette délégation le Comité a, dans sa séance du 18 janvier 1873, adopté d'une manière générale le méthylène ou esprit de bois comme agent de dénaturation, et dans celle du 11 mai 1881 il en a donné la définition suivante, qui est encore en vigueur. L'esprit de bois réglementaire « devra
« marquer 90° alcoométriques, renfermer au plus 65 p. 100
« d'alcool méthylique pur, 35 p. 100 au moins de matières
« étrangères parmi lesquelles l'acétone figurera pour 20 à
« 25 p. 100 environ.

« Les 65 p. 100 d'alcool méthylique doivent être libres, c'est-à-dire non engagés dans des combinaisons ». Il a été surtout guidé dans ce choix par la saveur et l'odeur caractéristiques de

ce produit, qui rendent absolument impropres à la consommation les alcools auxquels il a été ajouté.

3. Jusqu'à ces derniers temps, les méthylènes employés étaient normaux; ils contenaient les proportions réglementaires d'alcool méthylique et d'acétone, et possédaient l'odeur très caractéristique des produits de la distillation du bois. Ils garantissaient donc efficacement les intérêts du Trésor.

Mais les progrès réalisés par la distillerie et par les industries chimiques permettent actuellement d'obtenir l'alcool méthylique et l'acétone à l'état de pureté et avec une odeur peu différente de celle de l'alcool ordinaire. Aussi emploie-t-on maintenant assez souvent des méthylènes contenant l'alcool méthylique et l'acétone dans les proportions indiquées par le Comité, mais complètement dépourvus de l'odeur caractéristique qui lui avait fait adopter ce produit. Ajoutés aux alcools ordinaires, ces méthylènes fournissent des spiritueux qui, bien que réglementairement dénaturés, sont susceptibles d'entrer directement dans la consommation de bouche, ou de servir à la préparation de produits pharmaceutiques.

4. A côté de cette fraude qui s'exerce par la modification du dénaturant, il en est une autre, contre laquelle l'Administration est également impuissante: elle consiste à remplacer une quantité de l'alcool vinique, destiné à la dénaturation, par des quantités plus ou moins importantes d'huiles essentielles ou résidus de distillation. Ces liquides, dont la densité se rapproche de celle des spiritueux à haut degré — à tel point qu'il est facile de les confondre avec des esprits mauvais goût, — sont, en effet, affranchis de l'impôt, sous certaines conditions déterminées par la circulaire n° 275 du 22 septembre 1879, lorsqu'ils ne contiennent pas plus de 6 p. 100 d'alcool pur. L'alcool bon goût, qui a été détourné et auquel ils sont substitués, est livré clandestinement à la consommation.

5. Jusqu'ici l'Administration reste désarmée contre ces abus.

Elle ne peut effectivement refuser, quoiqu'il soit impropre à la dénaturation, le méthylène acétoné chimiquement pur, puisque sa composition est conforme à la définition qui en a été faite par

le Comité consultatif, dans sa séance du 11 mai 1881; elle ne peut davantage, à défaut de la fixation d'un type de l'alcool vinique admissible à la dénaturation, rejeter, quel que soit d'ailleurs son degré d'impureté, un alcool en nature, c'est-à-dire qui n'a pas été déjà dénaturé ou additionné de substances dénaturantes.

Dans l'intérêt du Trésor, il était devenu indispensable de remédier à cette situation. L'Administration, après étude de la question, a soumis à l'examen du Comité des arts et manufactures un ensemble de mesures destinées à paralyser la fraude.

6. Ce Comité, qui statue en vertu d'une délégation expresse du législateur, et dont les décisions ont dès lors, par elles-mêmes, force de loi, a, dans sa séance du 1^{er} mars dernier, adopté les dispositions suivantes qui, sanctionnées par les Ministres compétents, sont désormais exécutoires :

« 1^o Les alcools présentés à la dénaturation ne devront pas « contenir plus de 4 p. 100 d'huiles essentielles (1). Ils devront « marquer 90° degrés alcoométriques à la température de 15° « (sans correction); étant entendu que les industriels justifiant « de l'emploi de l'alcool dénaturé pour des applications spéciales, « telles que fabrication des vernis ou de produits chimiques « déterminés, seront autorisés à présenter à la dénaturation des « alcools d'un titre supérieur à 90°;

« 2^o Les méthylènes présentés à l'Administration pour être « employés à la dénaturation des alcools devront marquer 90° « alcooliques, cette détermination étant faite à la température « de 15° sans correction.

« Ils devront contenir 25 p. 100 d'acétone avec une tolérance « de 0,5 p. 100 (cinq millièmes) en plus ou en moins et 5 p. 100 « (cinq centièmes) au minimum des impuretés pyrogénées qui

(1) Cette phrase doit être ainsi interprétée :

« Les spiritueux destinés à la dénaturation ne doivent contenir « que de l'alcool éthylique, de l'eau et les quelques impuretés de « tête et de queue (huiles essentielles) que renferment normalement « les alcools d'industrie.

« Lorsque les alcools présentés contiendront des huiles essen- « tielles, la quantité maximum de ces produits qui pourra y être « tolérée sera de 1 p. 100, le dosage étant pratiqué par le procédé « adopté par le Comité consultatif des arts et manufactures. » (Voir annexe A.)

« leur communiquent une odeur très vive et très caractéristique
« des produits bruts de la distillation du bois, le complément à
« 100 volumes étant formé d'eau et d'alcool méthylique.

« Toute addition de produits étrangers à la distillation du bois
« entraînerait de plein droit le rejet du méthylène.

« 3° Pour opérer la dénaturation, on mêlera à 100 litres
« d'alcool à 90°, 15 litres de méthylène, type défini ci-dessus.
« On ajoutera à ce mélange 0 l. 300 (300 centimètres cubes) de
« benzine lourde ayant l'odeur caractéristique des produits
« lourds de la distillation de la houille et bouillant entre 150
« et 200°. On terminera la dénaturation en dissolvant dans le
« liquide ainsi obtenu un gramme de vert malachite par hecto-
« litre.

« Le mélange de ces diverses substances devra être rendu bien
« homogène par une agitation suffisante en présence des agents
« du service.

« L'alcool dénaturé devra, jusqu'à son emploi, conserver ses
« caractères spécifiques. Il ne pourra être ni abaissé de titre, ni
« additionné d'huiles essentielles, d'essences ou de tout autre
« produit capable d'en modifier l'odeur, la saveur ou les autres
« propriétés, ni être soumis à un traitement quelconque, sous
« peine de perdre le bénéfice de la dénaturation et de devenir
« passible des taxes pleines afférentes à l'alcool pur. Les alcools
« dénaturés, utilisés pour les usages industriels dans les usines
« où se fait la dénaturation, pourront être dispensés de la colo-
« ration par le vert malachite.

« Dans les alcools destinés à la fabrication des vernis, l'addi-
« tion de 0,5 p. 100 de benzine pourra être remplacée par celle
« de 2 kilogrammes de résine ou de gomme résine dont la
« nature sera déterminée par le fabricant et que l'on dissoudra
« complètement devant les agents du service.

« Il sera prélevé sur toute dénaturation, quelle qu'en soit
« l'importance, quatre échantillons, savoir :

« Un échantillon de méthylène dénaturant;

« Un échantillon de l'alcool en nature;

« Un échantillon de la benzine lourde;

« Un échantillon de l'alcool dénaturé.

« Ces quatre échantillons seront envoyés au Laboratoire de
« l'Administration. La vérification portera dans tous les cas sur
« l'alcool dénaturé; l'analyse des deux autres échantillons

« n'ayant lieu que dans les cas où la vérification de l'alcool « dénaturé aurait présenté quelque anomalie ;

« Les procédés d'analyse, obligatoires pour l'Administration « aussi bien que pour les industriels, seront ceux décrits dans les « instructions rédigées par M. le Directeur du Laboratoire central des Contributions indirectes et contenus dans les pièces « A, B, C, D, E, annexées au rapport. » (Voir plus loin.)

7. Les mesures adoptées par le Comité consistent donc :

1° Dans la fixation d'un type de l'alcool vinique à admettre à la dénaturation ;

2° Dans une nouvelle définition du type de méthylène à accepter comme substance dénaturante ;

3° Dans la modification des procédés actuels de dénaturation qui sont basés sur l'emploi du méthylène, et dans l'interdiction de soumettre les alcools dénaturés à un traitement quelconque ayant pour but d'en modifier l'odeur, la saveur et les autres propriétés ;

4° Dans la détermination, enfin, pour l'essai des substances échantillonnées (méthylène, alcool en nature, benzine lourde, alcool dénaturé), de procédés obligatoires pour l'Administration des contributions indirectes aussi bien que pour les industriels.

En les adoptant, le Comité des arts et manufactures s'est inspiré de considérations que je vais mentionner ci-après :

*Fixation d'un type de l'alcool vinique à admettre
à la dénaturation.*

8. Les alcools présentés à la dénaturation sont le plus ordinairement des esprits mauvais goût, résultant de mélanges, en proportions variables, de têtes et de queues de rectification. Ces liquides renferment certaines des impuretés éliminées des alcools fins, et notamment, des alcools propylique, butylique et amylique, improprement désignés sous le nom d'huiles essentielles : leur composition même varie suivant les matières premières dont ils proviennent et, aussi, selon le plus ou moins de perfection de l'outillage et des procédés de rectification. Ils sont imposables, enfin, d'après leur teneur en alcool à 100°, sans distinction entre l'alcool vinique pur et l'alcool vinique chargé d'alcools supérieurs.

Il n'est, en effet, dérogé au principe qui soumet aux droits, proportionnellement à sa richesse alcoolique, tout liquide renfermant une quantité quelconque d'alcool, qu'en faveur des huiles essentielles ou résidus de la distillation qui contiennent au maximum 6 p. 100 d'alcool.

9. La fraude a profité de ce défaut de distinction entre l'alcool vinique pur et l'alcool vinique plus ou moins chargé d'alcools supérieurs ou huiles essentielles. Ceux qui s'y livrent procèdent habituellement ainsi :

Lorsqu'ils veulent effectuer une dénaturation, ils opèrent, non sur des esprits mauvais goût, mais sur de l'alcool bon goût. Ils détournent une partie plus ou moins considérable de cet alcool, un quart, un tiers ou la moitié par exemple et lui substituent une quantité équivalente de résidus de distillerie appelés huiles essentielles. Ils composent ainsi de toutes pièces l'alcool mauvais goût qu'ils destinent à la dénaturation. Quand à l'alcool pur, qui a été dissimulé, il est livré à la consommation sans le paiement d'aucune taxe.

10. Je l'ai dit plus haut, le service et le laboratoire sont actuellement désarmés contre ces manœuvres. Lorsqu'un alcool leur est présenté, soit pour être dénaturé, soit pour être analysé, ils n'ont en effet l'un et l'autre à s'assurer que d'une chose, c'est que cet alcool est de l'alcool dit « en nature », c'est-à-dire qui n'a pas été déjà dénaturé. Or, l'alcool additionné d'huiles essentielles ne contient aucune des matières employées pour la dénaturation : il doit, par suite, être considéré comme de l'alcool ordinaire. De là une source de fraudes très importantes. Pour y mettre obstacle, le Comité des arts et manufactures a limité la teneur en huiles essentielles de l'alcool à admettre à la dénaturation, à celle que contiennent normalement les alcools mauvais goût sortant des distilleries.

11. Cette mesure n'avait pu être adoptée jusqu'ici parce qu'il n'existait pas de méthode à la fois simple et rigoureuse pour déterminer avec certitude la teneur en huiles essentielles des alcools d'industrie. Il n'en est plus de même aujourd'hui. Utilisant les observations faites par différents expérimentateurs, le directeur du laboratoire central de l'Administration, M. Bardy, a

réussi à combler cette lacune. Après avoir vérifié l'exactitude de son procédé sur des alcools synthétiques de composition connue, il l'a appliqué à des alcools présentés à la dénaturation par les industriels, et à des alcools mauvais goût prélevés par ordre de l'Administration dans des usines se servant de matières premières différentes. Il a ainsi constaté que les alcools mauvais goût d'industrie contiennent, sauf de très rares exceptions, moins de 1 p. 100 d'huiles essentielles. Ces résultats concordent avec ceux que MM. Wendisch et Herzfeld ont obtenus en Allemagne par des procédés d'analyse plus compliqués.

Dans la pensée du Comité, cette limitation devra empêcher les mélanges frauduleux auxquels il vient d'être fait allusion, et elle ne provoquera aucune réclamation justifiée, car les distillateurs pourront, comme par le passé, écouler pour les usages industriels les bas produits de leur fabrication qui sont impropres à la consommation de bouche.

12. Afin de faciliter davantage le contrôle des alcools dénaturés, le Comité a décidé, en outre, que l'alcool ne pourrait être accepté à la dénaturation que s'il marquait exactement 90° alcoométriques, cette détermination étant faite à la température de 15° sans correction. Mais il a concédé aux industriels qui justifient de l'emploi de l'alcool dénaturé pour des usages spéciaux, tels que la fabrication des vernis ou de certains produits chimiques, l'autorisation de dénaturer des alcools à un titre supérieur à 90°.

Nouvelle définition du type de méthylène à accepter comme substance dénaturante.

13. Pour paralyser la fraude qui s'exerce à l'aide de méthylène dépourvu d'odeur, le Comité a défini d'une manière plus rigoureuse et plus complète le type de cette substance qu'il avait eu en vue dans sa séance du 11 mai 1884.

Le méthylène bien rectifié, qui constituait ce type, possédait, en effet, une odeur caractéristique due aux produits pyrogénés qui accompagnent normalement l'alcool méthylique et l'acétone dans la distillation du bois. Insuffisamment déterminés, ces produits varient avec la nature du bois soumis à la distillation et avec les procédés de rectification : on a pu, toutefois, fixer la

teneur minimum de ces composés qui devront se trouver dans les méthylènes proposés comme dénaturants, en utilisant la méthode indiquée par M. Barillot, chimiste très expérimenté dans le traitement des produits de la distillation du bois.

Cette méthode est fondée sur la propriété que possèdent ces produits de se séparer de l'alcool méthylique et de l'acétone, grâce à leur solubilité dans le chloroforme en présence d'une certaine quantité d'eau et de bisulfite de soude.

Cette teneur minimum en produits pyrogénés qu'il n'était pas nécessaire de spécifier à l'époque où l'industrie ne préparait, à l'état de pureté, ni l'alcool méthylique ni l'acétone, est devenue indispensable aujourd'hui. Elle ne gênera en aucune façon les industriels honnêtes qui continueront, comme par le passé, à fabriquer des méthylènes suffisamment bien rectifiés, mais elle mettra un terme à l'emploi de dénaturants constitués de toutes pièces par des mélanges d'alcool méthylique pur et d'acétone pure.

Réglementation des diverses opérations de la dénaturation. Modification des procédés actuels de dénaturation qui sont basés sur l'emploi du méthylène.

14. Sous réserve de plusieurs procédés spéciaux, dont l'usage pour la préparation de produits dûment déterminés a été autorisé par le Comité des arts manufactures en vertu de décisions qui ont été notifiées au service, le méthylène doit, en principe, être exclusivement employé comme agent dénaturant.

Il est actuellement ajouté, dans la proportion du 1/3 du volume de l'alcool, aux alcools destinés au chauffage et à l'éclairage, et, dans la proportion de 1/9 à ceux qui reçoivent une autre affectation.

Ces deux modes de dénaturation ne répondaient à aucun besoin justifié et ils favorisaient les abus. Le Comité les a remplacés par le procédé uniforme qui est décrit page 8 de la présente circulaire et qui se résume ainsi :

Ajouter :

A 1 hectolitre d'alcool au type réglementaire, 15 litres de méthylène également au type ; puis, au volume total de l'alcool méthylique, 0 lit. 500 (500 centimètres cubes) de benzine lourde ; enfin, à l'hectolitre de ce dernier mélange, 4 gramme de vert malachite.

15. J'ai expliqué les motifs qui ont déterminé le Comité à fixer un type de l'alcool à admettre à la dénaturation, et à modifier le type actuel de méthylène. Je vais indiquer les raisons pour lesquelles il a également prescrit l'emploi de la benzine lourde et du vert malachite.

La benzine lourde, qui, dans les alcools servant à la fabrication des vernis pourra être remplacée par de la résine ou de la gomme résine dans les proportions fixées, sera ajoutée en très faible quantité; elle n'enlèvera donc pas à l'alcool les qualités réclamées pour les applications industrielles, mais elle fournira au service de précieux moyens d'investigations — dégustation, odeur, louchissement par l'eau — qui lui permettront, sans avoir le plus souvent besoin de recourir à l'analyse chimique, de reconnaître si les spiritueux présentés à la dénaturation sont de l'alcool en nature ou de l'alcool déjà dénaturé. La benzine lourde, qui est adoptée, a, en effet, l'odeur très caractéristique des produits lourds de la distillation de la houille; elle est inattaquable par une lessive de soude à 36° Baumé, elle louchit par l'addition d'eau, et doit se dissoudre immédiatement sans louchir dans 4 fois son volume d'alcool à 90°.

16. Quant au vert malachite, qui doit être désormais ajouté aux alcools dénaturés qui ne seront pas employés sur place et qui, par conséquent, sont destinés à circuler, comme les alcools de chauffage et d'éclairage, son addition a pour but, en colorant les alcools méthylés, de compléter les moyens de contrôle nouvellement mis à la disposition du service.

Détermination des procédés analytiques obligatoires.

17. Aux termes de la décision du 1^{er} mars, toute opération de dénaturation, *quelle qu'en soit l'importance*, entraîne des prélèvements d'échantillons, savoir :

- Sur le méthylène dénaturant;
- Sur l'alcool en nature;
- Sur la benzine lourde;
- Sur l'alcool dénaturé.

Les échantillons sont envoyés aux laboratoires de l'Administration qui, après analyse, prononcent sur la validité de la dénaturation. Les procédés analytiques qui devront y être employés,

ont fait l'objet d'instructions rédigées par M. Bardy et qui ont été approuvées par le Comité. Je fais imprimer ces instructions à la suite de la présente circulaire, et, comme les procédés qui y sont décrits sont obligatoires aussi bien pour les industriels que pour l'Administration, le service devra en donner communication aux dénaturateurs ainsi qu'aux fabricants ou dépositaires de méthylène qui en exprimeront le désir.

Dispositions générales.

18. L'application des mesures prescrites par le Comité des arts et manufactures modifie, sur plusieurs points, les instructions qui ont été données par la circulaire n° 314 du 30 avril 1881 pour l'exécution du décret du 29 janvier précédent. J'indique, ci-après, les nouvelles dispositions adoptées, en mentionnant celles de la circulaire précitée, qu'elles sont destinées à compléter ou à remplacer.

Déclaration à faire avant chaque opération de dénaturation
(page 7 de la circulaire n° 314).

19. Désormais, ces déclarations ne pourront plus être acceptées que pour des alcools conformes au type réglementaire, et marquant notamment 90° alcoométriques à la température de 15°, *sans correction*, s'ils doivent servir à la fabrication d'alcools d'éclairage ou de chauffage, ou 90° et plus s'ils doivent être employés à des applications spéciales, telles que préparation de vernis ou de produits chimiques dûment déterminés.

Elles continueront à être reçues au registre n° 20 C.

Pour que les dénaturateurs soient avertis des risques auxquels ils seraient exposés, si la dénaturation, après analyse par les laboratoires de la Régie, des substances échantillonnées, était reconnue irrégulière, il conviendra de faire suivre à la souche et à l'ampliation du registre n° 20 C, la mention : « *M*
« est prévenu que la dénaturation ne peut être valablement faite
« que sous les yeux des employés de la Régie... », **des mots** : « et
« qu'elle ne lui conférera le bénéfice de la taxe réduite pour les
« alcools qu'il aura dénaturés, que si l'opération est reconnue régulière par les laboratoires de l'Administration ».

Obligation d'employer des agents de dénaturation conformes au type réglementaire.

20. D'après la nouvelle décision du Comité, des échantillons doivent être prélevés lors de chaque opération de dénaturation, quelle qu'en soit l'importance, sur l'alcool en nature, sur les substances dénaturantes et sur l'alcool dénaturé.

Contrôle de ces substances (pages 9 à 11 de la circulaire n° 314).

21. Le contrôle, qui précède ~~actuellement~~ la dénaturation, se trouve ainsi *reporté au moment même des opérations de dénaturation*. Cette disposition est impérative et elle oblige rigoureusement les industriels aussi bien que l'Administration.

L'autorisation qui, par tolérance, est présentement accordée aux fabricants, marchands ou dépositaires de méthylène, de faire expertiser ce produit avant de le vendre, ne peut plus, dès lors, être maintenue. L'Administration en prononce, en conséquence, le retrait à partir du 1^{er} octobre prochain. Les intéressés devront en être avertis sans retard, et le service, à compter de la date précitée, n'aura plus à intervenir chez eux pour les prélèvements d'échantillons prévus par la circulaire n° 314, pages 10 et 11.

22. Les cadenas, les pinces et autres objets devenus inutiles seront renvoyés au matériel.

23. A partir de la même époque (1^{er} octobre), le service n'aura plus à prélever chez les dénaturateurs d'échantillons, sur le méthylène et sur les autres substances dénaturantes, *avant* le moment fixé pour la dénaturation.

Envoi des échantillons. Obligation d'opérer le mélange de l'alcool et des substances dénaturantes dans des cuves isolées (pages 12 et 13 de la circulaire n° 314).

24. L'écart considérable qui existe entre le taux du droit général de consommation et celui de la taxe réduite est un puissant stimulant pour la fraude. On ne saurait donc trop recom-

mander aux agents de tout grade de redoubler de zèle et de clairvoyance dans la surveillance et le contrôle des diverses phases de chaque dénaturation.

Dans les villes, les opérations doivent, hormis les nécessités de service dûment justifiées, être dirigées par le contrôleur ou par le chef de poste; dans les recettes ambulantes, elles doivent être suivies par le receveur et son adjoint; il est du devoir enfin des inspecteurs d'intervenir le plus fréquemment possible, au cours de leurs tournées, chez les dénaturateurs, pour s'assurer que les instructions sont appliquées de manière à sauvegarder les intérêts du Trésor.

25. Le mélange de l'alcool et des substances dénaturantes doit être opéré, suivant le dernier paragraphe de l'article 2 du décret du 29 janvier 1884, dans des cuves isolées reposant sur des supports à jour. Sans doute, tous les dénaturateurs sont maintenant pourvus de cuves réglementairement aménagées. Néanmoins, s'il y en avait qui ne se fussent pas conformés, sous ce rapport, au vœu du décret, ils devraient être invités à se mettre en règle sans plus de retard.

Lorsqu'ils sont appelés à constater une dénaturation, les employés doivent tout d'abord vérifier si les cuves sont complètement vides, si elles sont isolées, si elles reposent sur des supports à jour, et si elles ne sont pourvues d'aucune tuyauterie quelconque ayant pour objet de détourner, pendant l'opération, une partie de l'alcool qui y est introduit.

26. Ils assistent ensuite au versement dans les cuves de la quantité d'alcool qui, d'après la déclaration reçue au registre n° 20 C, doit être soumise à la dénaturation. Après avoir fait agiter le liquide suffisamment pour le rendre bien homogène — et les dénaturateurs sont tenus par l'article 8 du décret de leur fournir à cet égard, aussi bien que pour les autres vérifications, *la main-d'œuvre et les ustensiles nécessaires*, — ils en reconnaissent le volume et le degré, et s'assurent par tous les moyens dont ils disposent que ces spiritueux n'ont pas déjà été ou dénaturés ou additionnés d'une partie quelconque de substances dénaturantes. Pour la détermination du degré, ils ne perdront pas de vue qu'elle doit être faite, *sans correction*, à la température de 15°. Il y aura donc lieu de ramener à cette température les alcools

recueillis dans l'éprouvette, qui seraient au-dessus ou au-dessous de 45° (1).

27. Ces vérifications faites, le service échantillonne l'alcool présenté à la dénaturation. Après que les bouteilles, dont l'état de propreté et de siccité aura été soigneusement reconnu, auront été remplies, bouchées et placées dans les étuis métalliques, et que ceux-ci auront été scellés du double cachet de l'industriel et de la Régie, il opérera, dans les mêmes conditions, et dans l'ordre suivant, les prises d'essai sur le méthylène, sur la benzine lourde, et sur l'alcool dénaturé.

En vue de prévenir des erreurs ou même de coupables substitutions dans les substances échantillonnées, il importe essentiellement que cette recommandation soit ponctuellement observée et que les échantillons ne soient jamais abandonnés tant que leur emballage n'est pas entièrement achevé. Pour le logement des prises d'essai, effectuées sur l'alcool en nature, sur le méthylène et sur l'alcool dénaturé, on emploiera exclusivement les nécessaires d'emballage dont l'adoption a été notifiée par la lettre commune n° 50, du 31 octobre 1892; pour la benzine lourde, pour laquelle le poids de l'échantillon devra être de 100 grammes environ, on fera usage de flacons dont la valeur sera remboursée sur la production de pièces justificatives. Conformément aux dispositions de la lettre autographiée n° 12,327 du 25 mars 1893, on placera, à l'intérieur des étuis et des caissettes contenant les flacons de benzine lourde, une étiquette dont les indications seront remplies.

28. Tous les échantillons doivent, bien entendu, être l'expression exacte des produits quels qu'ils soient sur lesquels ils sont prélevés.

A cet effet, j'ai indiqué la marche à suivre pour l'alcool en nature : je vais préciser maintenant celle à observer pour les substances dénaturantes et pour l'alcool dénaturé.

Méthylène. — On fera verser dans une cuve spéciale aménagée

(1) Il est bien entendu que — soit pour la décharge des acquits-à-caution ou du compte des alcools en nature, soit pour le calcul des droits de dénaturation — le degré alcoolique sera constaté dans les conditions ordinaires, c'est-à-dire à la température effective du liquide, et avec la correction correspondante à cette température.

dans les mêmes conditions que celle où l'alcool en nature aura été préalablement placé, la quantité *totale* d'esprit de bois nécessaire à la dénaturation ; puis, après battage suffisant pour obtenir l'homogénéité complète du liquide dénaturant, on procédera à la prise d'essai et, sans désemparer, on fera ajouter le méthylène à l'alcool déclaré pour la dénaturation et qui a déjà été échantillonné.

Alcool dénaturé. — Suivant la destination affectée à l'alcool méthylé, la dénaturation en est complétée par l'addition, dans les proportions déterminées par le Comité, soit de benzine lourde, soit de résine ou de gomme-résine, et, sauf l'exception qui est spécifiée, de vert malachite (1), à titre de colorant. Le vert malachite ou les résines seront dissous à part dans une petite quantité d'alcool, puis ajoutés au mélange.

Il n'a pas paru nécessaire de faire expertiser la résine, la gomme-résine ou le vert malachite, mais le Comité des arts et manufactures a jugé que cette formalité était indispensable pour la benzine lourde.

Lors donc que cette dernière substance sera employée, on l'échantillonnera en ayant bien soin d'agiter préalablement le liquide.

Les échantillons ne devront être prélevés sur l'alcool dénaturé que lorsque le mélange de l'alcool avec ces diverses matières — mélange qui sera opéré bien entendu dans la cuve dans laquelle l'alcool aura été versé et vérifié — aura été rendu bien homogène par une agitation suffisante, et que, dans le cas d'addition de résine ou de gomme-résine, la dissolution de la matière ajoutée sera complète.

Concours de certains laboratoires régionaux pour l'analyse des échantillons.

29. La nouvelle obligation qui est imposée à la Régie de faire expertiser, pour chaque dénaturation, l'alcool en nature et l'alcool dénaturé, et éventuellement, les matières dénaturantes, augmentera, dans de fortes proportions, le nombre des analyses à effectuer. Des retards préjudiciables aux différents intérêts en

(1) Le vert malachite est un produit industriel bien défini, que les dénaturateurs pourront se procurer facilement. Il devra être entièrement soluble dans l'alcool.

présence ne pourraient sans doute pas être évités, si ce travail continuait à être centralisé, comme il l'est maintenant, dans un seul laboratoire.

Pour alléger la tâche du Laboratoire central et, en même temps, pour obtenir toute la célérité désirable dans l'expédition des affaires, l'Administration décide que, *dorénavant*, les échantillons seront répartis entre ce dernier établissement et les laboratoires régionaux d'Arras, de Bordeaux, de Nantes et de Marseille. (Voir pour la circonscription des laboratoires, le tableau de la présence circulaire.)

30. Hormis le cas de contestation ou de poursuite judiciaire où, comme par le passé, on prélèvera, pour chaque produit, trois et même quatre échantillons, on ne prendra habituellement sur chaque produit (alcool en nature, méthylène, benzine, alcool dénaturé) qu'un double échantillon.

Ces échantillons seront emballés, scellés et étiquetés dans les conditions déjà indiquées.

Les boîtes composant l'un des doubles échantillons seront conservées par les employés, qui en restitueront le contenu à l'industriel dès que le résultat de l'analyse leur aura été notifié.

Selon que l'établissement du dénaturateur relèvera du Laboratoire central ou de l'un des laboratoires régionaux, les boîtes qui formeront l'autre échantillon seront transmises, comme colis postaux, à l'Administration, sous le timbre du 2^e bureau de la 2^e division, ou au Directeur à la résidence duquel se trouve le bureau d'essais. Cet envoi sera annoncé au moyen de l'une des deux expéditions du bulletin d'avis n^o 20 E, la seconde continuant à être adressée au chef de service de la circonscription administrative (directeur ou sous-directeur), qui la transmettra sans retard à l'Administration ou au Directeur à la résidence duquel est installé le laboratoire régional.

31. Dès leur réception dans les bureaux des quatre directions qui seront désormais chargées de ce service, les échantillons seront inscrits sur un registre spécial, numéroté à l'avance, et contenant, outre les indications de l'étiquette n^o 20 E, la date de réception et de transmission au laboratoire, ainsi que les renseignements relatifs aux résultats de l'analyse. Ils seront ensuite

déballés, munis d'une étiquette reproduisant seulement le numéro d'inscription du registre d'ordre, et immédiatement remis au bureau d'essai.

Les bouteilles et flacons ne devront — j'insiste sur cette recommandation — porter aucune indication quelconque relative à leur provenance ou à leur contenu.

32. Au fur et à mesure de leur arrivée dans les laboratoires d'essai, les échantillons seront enregistrés sur un carnet spécial. Ils seront analysés dans le plus bref délai possible, et les résultats de l'analyse seront immédiatement notifiés, au moyen du 3^e volant de la formule n° 20 E, soit par l'Administration, soit par le Directeur du lieu d'essai : d'une part au chef de la circonscription (directeur ou sous-directeur) dans laquelle les échantillons ont été prélevés, et, d'autre part au chef local qui a opéré la prise d'essai et qui sera chargé de les porter à la connaissance de l'intéressé.

33. Je rappelle à ce sujet que, par des rapprochements fréquents et minutieux, les directeurs et les sous-directeurs doivent s'assurer, sous leur responsabilité, que les notifications ont été exactement faites, et qu'aucun abus n'a été commis.

34. Si la dénaturation a été reconnue régulière, l'alcool soumis à la dénaturation est définitivement admis au bénéfice de la taxe réduite. Le droit général de consommation est, au contraire, exigible, si elle n'a pas été jugée valable.

L'application de cette mesure ne rencontrera pas de difficultés chez les dénaturateurs qui jouissent du crédit des droits; chez ceux qui ont renoncé à cette facilité, il y aura lieu, nonobstant l'acquittement de la taxe de dénaturation, de suspendre la décharge des acquits-à-caution qui auront accompagné les spiritueux, jusqu'à la notification des résultats de l'analyse, et, par suite, jusqu'à la régularisation de l'opération, soit par le paiement du droit complémentaire, soit par une nouvelle dénaturation, si l'Administration l'autorise.

L'attention des industriels sera appelée sur ce point. Le service ne manquera pas de les avertir des risques auxquels ils s'exposeraient s'ils expédiaient leurs produits avant d'avoir reçu connaissance des résultats de l'analyse applicable à chaque dénaturation.

Advenant, en effet, le cas où l'une d'elles serait reconnue irrégulière, il ne leur serait plus possible de se mettre en instance pour obtenir l'autorisation de la compléter, et, par conséquent, ils ne pourraient être admis à régulariser la situation que par le paiement de la taxe générale de consommation.

Règles spéciales à la circulation de simples mélanges d'alcool, de méthylène, de benzine, de résine ou de gomme-résine et de vert malachite. (Circ. n° 314, pages 19 à 22.)

35. Aux deux procédés qu'il avait précédemment adoptés pour la dénaturation des alcools au moyen du méthylène, le Comité consultatif des arts et manufactures a substitué une formule unique. C'est celle qui est décrite page 8 de la présente circulaire.

36. Son adoption entraîne des changements corrélatifs dans la fixation des livraisons de simples mélanges d'alcool méthylé que les dénaturateurs sont autorisés à faire, par jour et par destinataire, aux personnes qui ne sont pas entrepositaires, c'est-à-dire qui ne sont pas munies de la licence de marchand en gros ou de distillateur. Actuellement, le taux de ces livraisons est limité à 100 litres si le mélange alcoolique a été constitué par 100 litres d'alcool et 20 litres au moins de méthylène; et à 20 litres seulement, si le mélange a été formé par 100 litres d'alcool et moins de 20 litres de méthylène.

Dorénavant, les mélanges alcooliques ne comprendront plus, indépendamment des autres substances, que 15 litres de méthylène par 100 litres d'alcool. Rigoureusement, l'Administration serait donc fondée à fixer à 20 litres d'alcool dénaturé les quantités que les dénaturateurs pourront envoyer, chaque jour, à chaque destinataire. Toutefois, en raison de ce que par l'addition de matières infectante et colorante (benzine lourde et vert malachite), la nouvelle formule de dénaturation fournit au Trésor de plus sérieuses garanties contre les abus, elle consent, à titre d'essai, à autoriser les envois de l'espèce dans la proportion de 100 litres par jour et par destinataire aux personnes qui ne sont pas entrepositaires.

37. Les alcools dénaturés dont il s'agit ne pourront d'ailleurs être expédiés — que les destinataires soient ou non entreposi-

taires — que s'ils n'ont été ni abaissés de titre, ni additionnés d'huiles essentielles, d'essences ou de tout autre produit capable d'en modifier l'odeur, la saveur ou les autres propriétés, ni soumis à un traitement quelconque. Les alcools destinés à être utilisés sur place à des usages industriels devront également conserver leurs caractères spécifiques et n'être l'objet d'aucune des manipulations qui viennent d'être indiquées. Tout alcool dénaturé qui, à n'importe quel moment, serait reconnu ne pas remplir les conditions réglementaires, serait considéré comme régénéré et, par suite, deviendrait passible de la taxe de consommation.

38. Toute infraction à ces dispositions devrait être constatée par procès-verbal, en vertu de l'article 11 du décret du 29 janvier 1881.

Dispositions transitoires.

39. Afin de faciliter aux industriels la production des alcools et des méthylènes conformes aux nouveaux types, et de permettre aux détenteurs l'écoulement des alcools dénaturés suivant les anciennes formules, les nouvelles dispositions ne seront mises à exécution qu'à partir du 1^{er} octobre prochain.

Les intéressés devront en être avertis sans retard et être invités à prendre les mesures nécessaires pour l'époque précitée.

Jusqu'au 30 septembre prochain, les règles actuelles seront donc appliquées. Il n'est fait d'exception :

1^o Que pour l'envoi et l'analyse des divers échantillons — méthylène, alcool pur, alcool dénaturé — qui, dès la réception de la présente circulaire, devront être adressés, suivant le lieu du prélèvement, à l'un des laboratoires désignés au tableau ci-joint, qui indique la circonscription des laboratoires d'essai ;

2^o Qu'en ce qui concerne, d'une part, l'addition de benzine lourde et de vert malachite, aux alcools dénaturés en vue du chauffage et de l'éclairage, de résine ou de gomme-résine à ceux qui sont destinés à la fabrication des vernis, et, d'autre part, l'obligation qui est expressément imposée aux dénaturateurs et aux détenteurs d'alcools dénaturés de conserver à ces produits leurs caractères spécifiques.

A cet égard, les prescriptions qui font l'objet des paragraphes 6, 28, 29 à 33, 37 et 38 de la présente circulaire, seront immédiatement mises à exécution.

CIRCONSCRIPTIONS DES LABORATOIRES D'ESSAIS.

DÉPARTEMENTS RATTACHÉS AU LABORATOIRE CENTRAL.		DÉPARTEMENTS RATTACHÉS AUX LABORATOIRES RÉGIONAUX.			
ADRESSE :		D'ARRAS.	DE BOURDEAUX.	DE MARSEILLE.	DE NANTES.
M. le Directeur général des Contributions indirectes, à Paris. 2 ^e division, 2 ^e bureau.)		Adresse : M. le Directeur des Contributions indirectes, à Arras.	Adresse : M. le Directeur des Contributions indirectes, à Bordeaux.	Adresse : M. le Directeur des Contributions indirectes, à Marseille.	Adresse : M. le Directeur des Contributions indirectes, à Nantes.
Allier. Ardèche. Aube. Aveyron. Calvados. Cantal. Charente-Inférieure. Côte-d'Or. Creuse. Dordogne. Doubs. Eure. Eure-et-Loir.	Hérault. Indre. Indre-et-Loire. Jura. Loir-et-Cher. Loire. Loire (Haute-). Lot. Lozère. Manche. Marne. Marne (Haute-). Meurthe-et-Moselle.	Aisne. Ardennes. Nord. Oise. Pas-de-Calais. Somme.	Ariège. Aude. Charente. Cher. Garonne (Haute-). Gers. Gironde. Landes. Loiret. Lot-et-Garonne. Pyrénées (Basses-). Pyrénées (Hautes-). Pyrénées-Orientales. Tarn. Tarn-et-Garonne. Vienne (Haute-).	Ain. Alpes (Basses-). Alpes (Hautes-). Alpes-Maritimes. Bouches-du-Rhône. Corrèze. Drôme. Gard. Isère. Rhône. Savoie. Savoie (Haute-). Var. Vaucluse.	Côtes-du-Nord. Finistère. Ille-et-Vilaine. Loire-Inférieure. Maine-et-Loire. Mayenne. Morbihan. Sarthe. Seine-Inférieure. Sèvres (Deux-). Vendée.

PIÈCE ANNEXE A.

Dosage des huiles essentielles dans les alcools.*Essai qualitatif.*

Prendre 1 centimètre cube d'alcool, ajouter 25 centimètres cubes d'eau distillée, puis 1 centimètre cube de permanganate à 1 gramme par litre. Si la teinte ne change pas sensiblement de nuance au bout de quelque temps, c'est qu'il n'y a que des traces d'huiles essentielles, et alors il n'y a pas lieu d'en effectuer le dosage.

Si la teinte vire plus ou moins brusquement au marron ou au jaune, faire l'essai suivant :

Placer dans un tube à essai 5 centimètres cubes d'alcool, et y ajouter 30 à 35 centimètres cubes d'eau salée colorée par un peu de violet d'aniline.

A. Il ne surnage aucune couche huileuse.

B. Il flotte à la surface du liquide une quantité plus ou moins importante d'alcools supérieurs teintés en violet.

A. — Il ne surnage aucune couche huileuse sur l'eau salée.

1° Prendre 100 centimètres cubes d'alcool, les introduire dans un entonnoir à décantation d'un litre ; ajouter 60 à 70 centimètres cubes de sulfure de carbone, puis 450 centimètres cubes d'eau salée saturée, et une quantité d'eau suffisante pour redissoudre le sel qui se précipite (50 centimètres cubes environ).

2° Agiter vigoureusement l'entonnoir, puis laisser reposer.

3° Décanté le sulfure de carbone dans un entonnoir à robinet de 300 centimètres cubes environ en évitant l'introduction d'eau.

4° Faire deux autres épuisements semblables et réunir le sulfure de carbone à celui provenant du premier essai.

5° Agiter alors le sulfure de carbone avec une quantité d'acide sulfurique concentré suffisante pour que celui-ci tombe au fond de l'entonnoir après agitation (2 à 3 centimètres cubes en général sont suffisants).

6° Laisser bien reposer puis décanté l'acide dans une fiole de 125 centimètres cubes ; laver deux fois le sulfure de carbone

avec 1 centimètre cube d'acide sulfurique chaque fois, et réunir ces liquides à celui déjà introduit dans la fiole.

7° Faire passer ensuite un courant d'air à la surface du liquide en chauffant au besoin vers 60° de façon à chasser le sulfure qui a pu être entraîné.

8° Ajouter une quantité d'acétate de soude cristallisé nécessaire pour neutraliser la presque totalité de l'acide sulfurique (pour 10 centimètres cubes d'acide sulfurique, 15 grammes d'acétate suffisent), puis chauffer au bain-marie pendant un quart d'heure en ayant soin de munir la fiole d'un bouchon portant un tube de verre de 1 mètre de longueur faisant fonction de réfrigérant.

9° Laisser refroidir et ajouter 100 centimètres cubes d'eau salée, puis introduire le tout dans un entonnoir à décantation de 300 centimètres cubes dont la partie inférieure est graduée en dixièmes de centimètre cube.

10° Laisser reposer quelque temps, puis décantier le liquide de façon à amener les acétates des alcools supérieurs dans les limites de la graduation, et lire le nombre de centimètres cubes qu'ils occupent.

Le nombre lu, multiplié par 0,8, donne la quantité d'alcool butylique et amylique existant dans l'alcool.

Pour doser les alcools propyliques, filtrer sur du papier mouillé l'eau salée contenant l'alcool afin de la débarrasser du sulfure de carbone, puis distiller jusqu'à ce que le liquide marque 50° à 45° (à ce moment la totalité des alcools a passé à la distillation); en remplir une burette à robinet et faire couler goutte à goutte dans un becherglass contenant 1 centimètre cube de permanganate à 1 gramme par litre et 50 centimètres cubes d'eau, jusqu'à obtention d'une teinte rouge cuivre semblable à une teinte type.

Dans ces conditions, il faut à peu près 2^{cc},5 d'alcool à 50° contenant 1 p. 100 d'alcool isopropylique, pour avoir la teinte voulue.

Il suit de là que, d'après le nombre de centimètres cubes employés, on peut en déduire la teneur approchée du liquide en alcool propylique; ce nombre devra être ensuite ramené à la prise d'essai initiale.

En ajoutant le nombre ainsi trouvé au résultat donné par la méthode au sulfure, on aura la proportion totale d'huiles essentielles existant dans les 100 parties d'alcool essayé.

Le dosage approximatif de l'alcool propylique ainsi pratiqué

sera suffisant dans la majeure partie des cas. Si une détermination plus précise était nécessaire, elle serait faite par la méthode homéotropique.

NOTA. — La teinte cuivre type s'obtient en mélangeant 20 centimètres cubes de fuchsine à 0^{gr},01 par litre, et 30 centimètres cubes de chromate neutre de potasse à 0^{gr},500 par litre, et complétant à 150 centimètres cubes au moyen d'eau distillée.

B. — Il surnage une couche huileuse sur l'eau salée.

1° Prendre 100 centimètres cubes d'alcool, les mettre dans une boule à décanter, d'un litre environ, avec 300 centimètres cubes d'eau salée et 50 centimètres cubes d'eau environ; agiter, puis laisser reposer.

2° Séparer la solution alcoolique aqueuse de la couche d'huiles essentielles et l'introduire dans une boule à décanter d'un litre.

3° Mesurer le nombre N de centimètres cubes d'huiles essentielles insolubles.

4° Opérer ensuite sur la liqueur alcoolique comme il a été dit en A; on obtiendra alors pour les huiles essentielles dissoutes un nombre n de centimètres cubes d'acétates.

Le titre sera la somme des deux nombres $N + (n \times 0,8)$.

PIÈCE ANNEXE B.

Dosage de l'alcool vinique dans les huiles essentielles.

1° Mettre 500 centimètres cubes d'huiles essentielles dans un entonnoir à décantation d'un litre.

2° Ajouter 150 centimètres cubes d'eau salée, agiter énergiquement, et décanter cette eau dans un entonnoir à robinet d'un litre.

Faire trois autres traitements semblables, et réunir toutes les eaux de lavage.

3° Agiter avec 125 centimètres cubes de sulfure de carbone et répéter quatre fois ce traitement, afin d'enlever au liquide les alcools butylique et amylique pouvant être en solution.

4° Le sulfure de carbone ayant été séparé après chaque épuisement, filtrer la solution aqueuse sur un filtre mouillé, puis l'introduire dans un ballon d'un litre.

5° Distiller le liquide et recueillir 250 centimètres cubes.

6° Prendre le degré alcoométrique et la température, ramener à 15° au moyen de tables de correction et diviser par 2 pour avoir la teneur p. 100 en alcool.

Ce nombre sera corrigé, s'il y a lieu, de la teneur en alcool propylique dont le dosage sera pratiqué ainsi qu'il est dit dans l'instruction pour l'alcool vinique.

PIÈCE ANNEXE C.

Dosage volumétrique de l'acétone dans les méthylènes.

L'essai nécessite la préparation des liqueurs suivantes :

Dissolution 1/5 normale d'iode.

Peser exactement 127 grammes d'iode pur bisublimé, et les dissoudre avec 250 grammes d'iodure de potassium dans de l'eau distillée ; amener la solution au volume de 5 litres à 15°.

Dissolution 1/20 normale d'hyposulfite de soude.

Dissoudre 62⁸⁰, 025 d'hyposulfite de soude pur, *séché à l'air*, dans de l'eau distillée ; amener la solution au volume de 5 litres à 15° après addition de 15 centimètres cubes de soude.

Solution d'acide sulfurique.

Liqueur contenant 100 grammes d'acide sulfurique pur par litre.

Solution de soude.

Liqueur contenant environ 80 grammes de soude NaOH par litre.

Empois d'amidon.

Délayer 5 grammes d'amidon dans 500 centimètres cubes d'eau distillée ; faire bouillir une heure environ, puis compléter un litre avec de l'eau salée.

Pratique de l'essai.

1° Mesurer exactement 20 centimètres cubes de méthylène, verser dans un ballon d'un litre à demi rempli d'eau distillée, compléter à un litre avec de l'eau, puis agiter vigoureusement pour rendre homogène.

2° Introduire 30 centimètres cubes de soude dans un flacon de 250 centimètres cubes à essai d'argent.

3° Ajouter 20 centimètres cubes de la solution diluée de méthylène.

4° Verser N centimètres cubes de solution d'iode (55 centimètres cubes environ); laisser réagir 10 minutes au moins en agitant.

5° Verser 30 centimètres cubes de liqueur sulfurique au moins, de façon à rendre la liqueur acide.

6° Laisser tomber ensuite la liqueur d'hyposulfite jusqu'à ce que la décoloration soit presque complète; à ce moment ajouter 4 à 5 centimètres cubes d'empois d'amidon et continuer à verser la solution d'hyposulfite jusqu'à complète décoloration.

Noter le nombre de centimètres cubes employés, soit n ce nombre, et chercher sa valeur en centimètres cubes d'iode (La solution d'hyposulfite étant 4 fois plus faible que celle d'iode, il convient, pour arriver à l'équivalence, de diviser par 4 le nombre n).

7° Soustraire ce nombre $\frac{n}{4}$ du nombre N centimètres cubes d'iode employés, et multiplier la différence par 0,6073.

La formule $\left(N - \frac{n}{4}\right) \times 0,6073$ donne la quantité d'acétone p. 100 contenue dans le méthylène.

Pour que le dosage ait toute l'exactitude désirable, il est nécessaire que $\frac{n}{4}$ soit au moins égal à 10 centimètres cubes de liqueur d'iode.

Exemple :

$$N = 49^{\text{cc}},55$$

$$n = 41^{\text{cc}},8$$

$$\frac{n}{4} = 10^{\text{cc}},45$$

$$N - \frac{n}{4} = 49,55 - 10,45 = 39,10$$

$$39,10 \times 0,6073 = 23,74 \text{ p. 100 d'acétone.}$$

NOTA. — Si un essai à blanc fait avec la soude indiquait que cette soude renferme des nitrites, il y aurait lieu de tenir compte dans les essais, de la correction due à la présence de ces nitrites.

PIÈCE ANNEXE D.

Dosage volumétrique de l'acétone dans les alcools dénaturés.

1° Prendre exactement 50 centimètres cubes d'alcool dénaturé au moyen d'une pipette à deux traits.

2° Laisser tomber dans un ballon de 500 centimètres cubes à demi rempli d'eau distillée.

3° Compléter jusqu'au trait par addition d'eau distillée, puis agiter pour rendre homogène.

4° Prélever 20 centimètres cubes de cette solution et laisser tomber dans un flacon de 750 centimètres cubes bouché à l'émeri dans lequel on a préalablement mis 25 centimètres cubes de solution de soude à 80 grammes par litre.

5° Ajouter ensuite 250 centimètres cubes d'eau distillée, puis N centimètres cubes d'iode 1/5 normal (45 centimètres cubes environ) et agiter.

6° Laisser réagir pendant quinze minutes *au moins* et vingt minutes *au plus*, à une température comprise entre 15 et 20° centigrades, rendre acide par l'addition de 25 centimètres cubes d'acide sulfurique à 100 grammes par litre.

7° Verser la solution d'hyposulfite 1/20 normale jusqu'à presque complète décoloration, ajouter quelques centimètres cubes d'empois d'amidon, et achever la décoloration.

8° Noter le nombre n de centimètres cubes employés.

9° Diviser ce nombre n par 4 pour avoir la valeur en centimètres cubes de l'iode non employé (Ce nombre $\frac{n}{4}$ doit toujours être au moins égal à 10 centimètres cubes).

10° Retrancher le quotient trouvé, du nombre N, et multiplier cette différence par 0,12146 pour avoir l'acétone pour 100 en volume dans l'alcool essayé :

$$\left(N - \frac{n}{4}\right) 0.12146 = \text{acétone pour 100.}$$

Exemple :

$$N = 44^{\text{cc}},1$$

$$n = 44^{\text{cc}},4$$

$$N - \frac{4}{n} + 44^{\text{cc}},1 - \frac{44^{\text{cc}},4}{4} = 33^{\text{cc}},0.$$

$$33^{\text{cc}},0 \times 0.12146 = 4.0 \text{ p. } 100 \text{ d'acétone.}$$

PIÈCE ANNEXE E.

Dosage des impuretés méthyliques dans les méthylènes commerciaux. — Procédé Barillot.

Instrument nécessaire :

Tube de Rôse dont la partie inférieure est jaugée à 50 centimètres cubes et dont la boule supérieure est environ de 200 centimètres cubes.

La tige réunissant ces deux parties est divisée en centimètres cubes et dixièmes, de 50 à 55 centimètres cubes.

Mode opératoire :

1° Mesurer très exactement à la température de 15° un volume de 50 centimètres cubes de chloroforme pur, au moyen d'une pipette à deux traits et à robinet. Introduire ce chloroforme dans le tube de Rôse.

2° Préparer d'autre part le mélange suivant :

25 centimètres cubes de méthylène ;

38 centimètres cubes de bisulfite de soude à 1.35 de densité ;

12 centimètres cubes d'eau ;

Refroidir ce mélange vers 15° puis le verser dans le tube, fermer au moyen du bouchon rodé, retourner l'appareil et agiter fortement, laisser reposer et lire l'augmentation de la couche chloroformique à la température de 15°.

3° Multiplier ce nombre par 4 pour exprimer la valeur des impuretés méthyliques pour 100 de méthylène.

La quantité de ces impuretés évaluées par la méthode ci-dessus devra être au minimum de 5 p. 100.

Ces impuretés devront être entièrement dues à des produits de distillation du bois ; toute autre matière de quelque nature qu'elle soit, ajoutée au méthylène dans le but de

fausser les indications du chloroforme, entraînera le rejet du méthylène.

*Le Directeur du Laboratoire central
de l'Administration
des Contributions indirectes,*

Signé : CH. BARDY.

*Le Secrétaire
du Comité consultatif des Arts
et Manufactures,*

Signé : BÉRAUD.

Pour copie conforme :

Le Directeur du Commerce extérieur,

Signé : E. ROUME.

Circulaire n° 103 du 30 octobre 1894.

2^e DIVISION. — 2^e BUREAU.

Alcools dénaturés.

Nouvelle définition du méthylène-type.

Le Comité consultatif a, en conséquence, précisé de la manière suivante la définition du méthylène-type.

« Les méthylènes présentés à l'Administration pour être employés à la dénaturation des alcools devront marquer 90 degrés alcoométriques, cette détermination étant faite à la température de 15 degrés sans correction. Ils devront contenir 25 p. 100 d'acétone avec une tolérance de 0,5 p. 100 (cinq millièmes) en plus ou en moins et 2,5 p. 100 (vingt-cinq millièmes) au minimum (*déduction faite des produits saponifiables par la soude et exprimés en acétate de méthyle*) des impuretés pyrogénées qui leur communiquent une odeur très vive et caractéristique des produits bruts de la distillation du bois; le complément à 100 volumes étant formé d'eau et d'alcool méthylique libre de toute combinaison. Toute addition de produits étrangers à la distillation du bois entraînerait, de plein droit, le rejet du méthylène. »

Cette nouvelle définition sera substituée à celle qui a fait l'objet du paragraphe 2, de la circulaire n° 61 précitée.

DISPOSITIONS GÉNÉRALES.

Alcools destinés à être mis en circulation.

En principe, les alcools admis au bénéfice de la taxe de dénaturation doivent être transformés, dans l'usine même où ils ont été dénaturés, en produits achevés, industriels et marchands. Sont seuls exceptés les spiritueux destinés à être vendus, après

dénaturation, soit pour les usages de la combustion, soit pour l'éclaircissage ou l'achèvement des vernis. Mais, dans le premier cas, la dénaturation doit en être complétée par l'addition de benzine et de vert malachite, et, dans le second, par celle de résine ou de gomme-résine.

Toutes les fois donc que les employés constateront l'enlèvement ou rencontreront en cours de transport des produits sur le caractère desquels ils auront des doutes sérieux, ils devront déclarer procès-verbal provisoire et prélever des échantillons. C'est seulement après la notification des résultats de l'analyse que, selon le cas, ils donneront suite ou non au procès-verbal.

Taux des livraisons, par jour et par destinataire, aux personnes qui ne sont pas entrepositaires.

La circulaire n° 64, du 25 juin 1893, § 36, a fixé à 100 (cent) litres le taux des livraisons de simples mélanges d'alcool et de substances dénaturantes que les dénaturateurs sont autorisés à faire, par jour et par destinataire, aux personnes qui ne sont pas, entrepositaires. Cette disposition, qui a été prise à titre d'essai, est maintenue jusqu'à nouvel ordre. Elle est applicable aux alcools qui seront vendus, après dénaturation d'après la nouvelle formule, pour l'éclaircissage et l'achèvement des vernis (Esprits méthylés additionnés de 4 kilogr. p. 100 au moins de résine ou de gomme-résine).

Registres de fabrication et de vente.

Je saisis cette occasion pour recommander au service de tenir avec le plus grand soin, et dans les conditions indiquées par la circulaire n° 314, du 30 avril 1881, les registres de fabrication et de vente dont l'objet est précisé par le décret réglementaire du 29 janvier précédent, articles 5 et 6.

Analyse préalable des alcools à dénaturer et des substances dénaturantes.

Aux termes de la décision du Comité consultatif en date du 1^{er} mars 1893, des échantillons doivent être prélevés, lors de chaque opération de dénaturation, quelle qu'en soit l'import-

tance, sur l'alcool en nature, sur les substances dénaturantes et sur l'alcool dénaturé.

Le contrôle qui, antérieurement à cette décision, précédait la dénaturation, a été ainsi reporté au moment même des opérations. C'est ce qui a été expliqué par la circulaire n° 61 précitée, §§ 20 et 21.

D'un autre côté, le bénéfice de la modération de taxe est suspendu jusqu'à ce que la dénaturation, après notification des résultats de l'analyse des substances échantillonnées, ait été reconnue régulière.

Or, quelle que soit la célérité apportée par les laboratoires, il s'écoule toujours un temps plus ou moins long pendant lequel les industriels ne peuvent disposer de leurs produits sans engager leur responsabilité, car, s'ils peuvent être certains d'avoir mélangé l'alcool et les substances dénaturantes dans les proportions réglementaires, ils peuvent ne pas être sûrs de la qualité de ces matières, qu'ils n'ont pas toujours fabriquées eux-mêmes.

Cette considération a conduit l'Administration à accorder aux dénaturateurs qui en font la demande, la faculté de faire analyser l'alcool et les substances dénaturantes, préalablement à leur mélange.

Cette décision a été subordonnée aux conditions suivantes qui ont été notifiées par la lettre lithographiée n° 34471, du 29 décembre 1893 :

..... « Après le prélèvement des échantillons sur ces différentes matières, l'alcool et les substances dénaturantes devront être renfermés dans un local dûment agréé par le chef de la division administrative (directeur ou sous-directeur) et muni de deux serrures dont une sera fournie par la Régie (1). J'ai à peine besoin d'ajouter que ces conditions sont de rigueur. Si les produits échantillonnés sont acceptés, les employés, lors de chaque dénaturation, n'auront plus qu'à prélever, sur le volume total du mélange, le quatrième échantillon réglementaire. Par une agitation suffisante, le mélange

(1) Par serrure à fournir par l'Administration, il y a lieu d'entendre les cadenas spéciaux au service des alcools dénaturés dont l'adoption a été notifiée par la circulaire n° 337, du 23 juin 1882, et qui devront être demandés sous le timbre de la 3^e division, 3^e bureau.

« devra être rendu absolument homogène (Circ. n° 61, § 28, « dernier alinéa). Le service aura soin de rappeler, sur la formule 20 E, le numéro de chacun des bulletins d'analyse « afférents aux échantillons d'alcool en nature, de méthylène et « de benzine *préalablement analysés*.

« Si la nature de ce quatrième échantillon révélait une irrégularité de nature à invalider l'opération, cette irrégularité ne « pourrait, en principe, être attribuée qu'à des manœuvres « frauduleuses. »

Le Conseiller d'État, Directeur général,

Signé : A. CATUSSE.

Pour ampliation :

L'Administrateur de la 2^e Division,

Signé : DECHAUD.

PIÈCES ANNEXES.

I

PROCÉDÉS ANALYTIQUES.

PROCÉDÉ ANALYTIQUE A.

Dosage des huiles essentielles dans les alcools.

Essai qualitatif.

Placer dans un tube à essai 5 centimètres cubes d'alcool et y ajouter 30 à 35 centimètres cubes d'eau salée colorée par un peu de violet d'aniline.

A. Il ne surnage aucune couche huileuse.

B. Il flotte à la surface du liquide une quantité plus ou moins importante d'alcools supérieurs teintés en violet.

A. — *Il ne surnage aucune couche huileuse sur l'eau salée.*

1° Prendre 100 centimètres cubes d'alcool, les introduire dans un entonnoir à décantation d'un litre; ajouter 60 à 70 cen-

mètres cubes de sulfure de carbone, puis 450 centimètres cubes d'eau salée saturée et une quantité d'eau suffisante pour redissoudre le sel qui se précipite (50 centimètres cubes environ).

2° Agiter vigoureusement l'entonnoir, puis laisser reposer.

3° Décanner le sulfure de carbone dans un entonnoir à robinet de 300 centimètres cubes environ en évitant l'introduction d'eau.

4° Faire deux autres épuisements semblables et réunir le sulfure de carbone à celui provenant du premier essai.

5° Agiter alors le sulfure de carbone avec une quantité d'acide sulfurique concentré suffisante pour que celui-ci tombe au fond de l'entonnoir après agitation (2 à 3 centimètres cubes en général sont suffisants).

6° Laisser bien reposer, puis décanner l'acide dans une fiole de 125 centimètres cubes ; laver deux fois le sulfure de carbone avec 1 centimètre cube d'acide sulfurique chaque fois et réunir ces liquides à celui déjà introduit dans la fiole.

7° Faire passer ensuite un courant d'air à la surface du liquide en chauffant au besoin vers 60°, de façon à chasser le sulfure qui a pu être entraîné.

8° Ajouter une quantité d'acétate de soude cristallisé nécessaire pour neutraliser la presque totalité de l'acide sulfurique (pour 10 centimètres cubes d'acide sulfurique, 15 grammes d'acétate suffisent), puis chauffer au bain-marie pendant un quart-d'heure en ayant soin de munir la fiole d'un bouchon portant un tube de verre de 1 mètre de longueur faisant fonction de réfrigérant.

9° Laisser refroidir et ajouter 100 centimètres cubes d'eau salée, puis introduire le tout dans un entonnoir à décantation de 300 centimètres cubes dont la partie inférieure est graduée en dixièmes de centimètres cubes.

10° Laisser reposer quelque temps, puis décanner le liquide de façon à amener les acétates des alcools supérieurs dans les limites de la graduation, et lire le nombre de centimètres cubes qu'ils occupent.

Le nombre lu, multiplié par 0,8, donne la quantité d'alcools butylique et amylique existant dans l'alcool.

Pour doser les alcools propyloques, filtrer sur du papier mouillé l'eau salée contenant l'alcool afin de la débarrasser du sulfure de carbone, puis distiller jusqu'à ce que le liquide marque 50° à 15° (à ce moment la totalité des alcools a passé à

la distillation) ; en remplir une burette à robinet et faire couler goutte à goutte dans un becherglass contenant 1 centimètre cube de permanganate à 4 gramme par litre et 50 centimètres cubes d'eau, jusqu'à obtention d'une teinte rouge cuivre semblable à une teinte type.

Dans ces conditions, il faut à peu près 2^{cc},5 d'alcool à 50° contenant 1 p. 100 d'alcool isopropylique pour avoir la teinte voulue.

Il suit de là que, d'après le nombre de centimètres cubes employés, on peut en déduire la teneur approchée du liquide en alcool propylique ; ce nombre devra être ensuite ramené à la prise d'essai initiale.

En ajoutant le nombre ainsi trouvé au résultat donné par la méthode au sulfure, on aura la proportion totale d'huiles essentielles existant dans les 100 parties d'alcool essayé.

Le dosage approximatif de l'alcool propylique ainsi pratiqué sera suffisant dans la majeure partie des cas. Si une détermination plus précise était nécessaire, elle serait faite par la méthode homéotropique.

NOTA. — La teinte cuivre type s'obtient en mélangeant 20 centimètres cubes de fuschine à 0^{sr},01 par litre et 30 centimètres cubes de chromate neutre de potasse à 0^{sr},500 par litre, et complétant à 150 centimètres cubes au moyen d'eau distillée.

B. — *Il surnage une couche huileuse sur l'eau salée*

1° Prendre 100 centimètres cubes d'alcool, les mettre dans une boule à décanter d'un litre environ avec 500 centimètres cubes d'eau salée et 50 centimètres cubes d'eau environ ; agiter, puis laisser reposer.

2° Séparer la solution alcoolique aqueuse de la couche d'huiles essentielles et l'introduire dans une boule à décanter d'un litre.

3° Mesurer le nombre N de centimètres cubes d'huiles essentielles insolubles.

4° Opérer ensuite sur la liqueur alcoolique comme il a été dit en A ; on obtiendra alors pour les huiles essentielles dissoutes un nombre n de centimètres cubes d'acétates.

Le titre sera la somme des deux nombres $N + (n \times 0,8)$.

PROCÉDÉ ANALYTIQUE B.

Dosage de l'alcool vinique dans les huiles essentielles.

1° Mettre 500 centimètres cubes d'huiles essentielles dans un entonnoir à décantation d'un litre.

2° Ajouter 150 centimètres cubes d'eau salée, agiter énergiquement et décanter cette eau dans un entonnoir à robinet d'un litre.

Faire trois autres traitements semblables et réunir toutes les eaux de lavage.

3° Agiter avec 125 centimètres cubes de sulfure de carbone et répéter quatre fois ce traitement, afin d'enlever au liquide les alcools butylique et amylique pouvant être en solution.

4° Le sulfure de carbone ayant été séparé après chaque épuisement, filtrer la solution aqueuse sur un filtre mouillé, puis l'introduire dans un ballon d'un litre.

5° Distiller le liquide et recueillir 250 centimètres cubes.

6° Prendre le degré alcoométrique et la température, ramener à 15° au moyen de tables de correction et diviser par 2 pour avoir la teneur pour 100 en alcool.

Ce nombre sera corrigé, s'il y a lieu, de la teneur en alcool propylique dont le dosage sera pratiqué ainsi qu'il est dit dans l'instruction pour l'alcool vinique.

PROCÉDÉ ANALYTIQUE C.

Dosage volumétrique de l'acétone dans les méthylènes.

L'essai nécessite la préparation des liqueurs suivantes :

Dissolution 4/5 normale d'iode.

Peser exactement 127 grammes d'iode par bisublimé et les dissoudre avec 250 grammes d'iodure de potassium dans de l'eau distillée ; amener la solution au volume de 5 litres à 15°.

Dissolution 1/20 normale d'hyposulfite de soude.

Dissoudre 62^{gr},025 d'hyposulfite de soude pur, *séché à l'air*, dans de l'eau distillée; amener la solution au volume de 5 litres à 15° après addition de 15 centimètres cubes de soude.

Solution d'acide sulfurique.

Liqueur contenant 100 grammes d'acide sulfurique pur par litre.

Solution de soude.

Liqueur contenant environ 80 grammes de soude NaOH par litre. Ces deux solutions doivent se neutraliser volume à volume.

Empois d'amidon.

Délayer 5 grammes d'amidon dans 500 centimètres cubes d'eau distillée; faire bouillir une heure environ, puis compléter un litre avec de l'eau salée.

Pratique de l'essai.

1° Mesurer exactement 20 centimètres cubes de méthylène, verser dans un ballon d'un litre à demi rempli d'eau distillée, compléter à un litre avec de l'eau, puis agiter vigoureusement pour rendre homogène.

2° Introduire 30 centimètres cubes de soude dans un flacon de 250 centimètres cubes à essai d'argent.

3° Ajouter 20 centimètres cubes de la solution diluée de méthylène.

4° Verser N centimètres cubes de solution d'iode (55 centimètres cubes environ); laisser réagir dix minutes au moins en agitant.

5° Verser 30 centimètres cubes de liqueur sulfurique au moins, de façon à rendre la liqueur acide.

6° Laisser tomber ensuite la liqueur d'hyposulfite jusqu'à ce que la décoloration soit presque complète; à ce moment ajouter 4 à 5 centimètres cubes d'empois d'amidon et continuer à verser la solution d'hyposulfite jusqu'à complète décoloration.

Noter le nombre de centimètres cubes employés, soit n ce nombre, et chercher sa valeur en centimètres cubes d'iode (la solution d'hyposulfite étant 4 fois plus faible que celle d'iode, il convient, pour arriver à l'équivalence, de diviser par 4 le nombre n).

7° Soustraire ce nombre $\frac{n}{4}$ du nombre N centimètres cubes d'iode employés, et multiplier la différence par 0,6073.

La formule $(N - \frac{n}{4}) \times 0,6073$ donne la quantité d'acétone pour 100 contenue dans le méthylène.

Pour que le dosage ait toute l'exactitude désirable, il est nécessaire que $\frac{n}{4}$ soit au moins égal à 10 centimètres cubes de liqueur d'iode.

Exemple :

$$N = 49^{\text{cc}},55$$

$$n = 41^{\text{cc}},8$$

$$\frac{n}{4} = 10^{\text{cc}},45$$

$$N - \frac{n}{4} = 49,55 - 10,45 = 39,10$$

$$39,10 \times 0,6073 = 23,74 \text{ p. 100 d'acétone.}$$

NOTA. — Si un essai à blanc fait avec la soude indiquait que cette soude renferme des nitrites, il y aurait lieu de tenir compte dans les essais, de la correction due à la présence de ces nitrites.

PROCÉDÉ ANALYTIQUE D.

Dosage volumétrique de l'acétone dans les alcools dénaturés.

1° Prendre exactement 50 centimètres cubes d'alcool dénaturé, au moyen d'une pipette à deux traits.

2° Laisser tomber dans un ballon de 500 centimètres cubes à demi rempli d'eau distillée.

3° Compléter jusqu'au trait par addition d'eau distillée, puis agiter pour rendre homogène.

4° Prélever 20 centimètres cubes de cette solution et laisser tomber dans un flacon de 750 centimètres cubes, bouché à

l'émeri, dans lequel on a préalablement mis 25 centimètres cubes de solution de soude à 80 grammes par litre.

5° Ajouter ensuite 250 centimètres cubes d'eau distillée, puis N centimètres cubes d'iode 1/5 normal (45 centimètres cubes environ) et agiter.

6° Laisser réagir pendant quinze minutes *au moins* et vingt minutes *au plus*, à une température comprise entre 15 et 20° centigrades, rendre acide par l'addition de 25 centimètres cubes d'acide sulfurique à 100 grammes par litre.

7° Verser la solution d'hyposulfite 1/20 normale jusqu'à presque complète décoloration, ajouter quelques centimètres cubes d'empois d'amidon, et achever la décoloration.

8° Noter le nombre n de centimètres cubes employés.

9° Diviser ce nombre n par 4 pour avoir la valeur en centimètres cubes de l'iode non employé (Ce nombre $\frac{n}{4}$ doit toujours être au moins égal à 10 centimètres cubes).

10° Retrancher le quotient trouvé du nombre N et multiplier cette différence par 0,12146 pour avoir l'acétone pour 100 en volume dans l'alcool essayé.

$$\left(N - \frac{n}{4}\right) = 0,12146 = \text{acétone pour 100.}$$

Exemple :

$$N = 44^{\text{cc}},1$$

$$n = 44^{\text{cc}},4$$

$$N - \frac{n}{4} = 44^{\text{cc}},1 - \frac{44^{\text{cc}},4}{4} = 33^{\text{cc}},0.$$

$$33^{\text{cc}},0 = 0,12146 = 4,0 \text{ p. 100 d'acétone.}$$

PROCÉDÉ ANALYTIQUE E.

Dosage des impuretés méthyliques dans les méthylènes commerciaux.

Instrument nécessaire :

Tube de Röse dont la partie inférieure est jaugée à 50 centimètres cubes et dont la boule supérieure est d'environ 200 centimètres cubes.

La tige réunissant ces deux parties est divisée en centimètres cubes et dixièmes, de 50 à 55 centimètres cubes.

Mode opératoire :

1° Mesurer très exactement à la température de 15° un volume de 50 centimètres cubes de chloroforme pur, au moyen d'une pipette à deux traits et à robinet. Introduire ce chloroforme dans le tube de Röse ;

2° Préparer d'autre part le mélange suivant :

25 centimètres cubes de méthylène,

38 centimètres cubes de bisulfite de soude corrigé à 1,35 de densité (Voir note A),

60 centimètres cubes d'eau.

Refroidir ce mélange à 15° puis le verser dans le tube, fermer au moyen du bouchon rodé, retourner l'appareil et agiter fortement ; laisser reposer et lire l'augmentation de la couche chloroformique à la température de +15° ;

3° Multiplier par 4 pour exprimer la valeur des impuretés méthyliques totales pour 100 de méthylènes.

La quantité de ces impuretés évaluées par la méthode ci-dessus devra être au minimum de 2,5 p. 100, déduction faite des produits saponifiables par la soude.

Lorsque les méthylènes renferment de ces produits, le dosage en sera fait de la façon suivante :

1° Introduire 20 centimètres cubes de méthylène dans un ballon de 200 centimètres cubes environ, ajouter 50 centimètres cubes de soude caustique demi-normale et quelques gouttes de solution alcoolique de phénolphtaléine à 1 p. 100 ;

2° Adapter le ballon à un réfrigérant ascendant, et chauffer au bain-marie à 100° pendant une demi-heure, pour détruire les éthers ;

3° Titrer la soude en excès au moyen d'acide sulfurique demi-normal soit N le nombre de centimètres cubes d'acide ajouté, la différence 50 — N indique la quantité de soude employée à la destruction des éthers. La quantité de produits saponifiables (*calculée en acétate de méthyle*) contenue dans 100 parties en volume du méthylène à essayer sera donnée par la formule :

$$\frac{100 (50 - N) \times 0.3894}{n}$$

n étant le nombre de centimètres cubes de méthylène employé.

(Si le chiffre des impuretés totales dépasse 10 p. 100, ajouter 3 centimètres cubes de soude en plus par 1 p. 100 d'impuretés ; par exemple, 60 centimètres cubes pour 12 p. 100).

Le nombre ainsi déterminé sera déduit du quantum d'impuretés obtenu par le traitement du chloroforme.

Les impuretés pyrogénées devront être entièrement dues aux produits naturels de la distillation du bois ; toute autre matière de quelque nature qu'elle soit, ajoutée au méthylène dans le but de fausser les indications du chloroforme, entraînera le rejet du méthylène.

NOTE A.

Correction de bisulfite de soude.

Les bisulfites de soude du commerce, quoique ayant 1,35 de densité, ne donnent pas toujours le zéro dans un mélange synthétique de méthylène pur à 25 p. 100 d'acétone.

Lorsqu'il en est ainsi, il convient de les corriger de la façon suivante :

« Introduire 100 centimètres cubes de bisulfite à corriger
 « une boule à décantation bouchée à l'émeri et munie d'un
 « robinet à la partie inférieure. Ajouter 175 centimètres cubes
 « d'eau à 50 centimètres cubes de chloroforme, agiter, puis
 « laisser les deux couches se séparer complètement. Filtrer
 « 5 centimètres cubes de chloroforme environ sur du papier,
 « recevoir le liquide filtré dans un tube à essai et y ajouter
 « trois gouttes de solution d'iode $\frac{N}{5}$. Agiter fortement et obser-
 « ver si le chloroforme prend une teinte rose persistante. Si la
 « coloration rose disparaît (ce qui est le cas le plus fréquent),
 « ajouter dans la boule à décanter, de la soude caustique (en
 « solution à 1,35 de densité), à l'aide d'une burette graduée, par
 « petites portions, en répétant, après chaque addition de soude,
 « l'essai à l'iode indiqué ci-dessus, jusqu'à ce que l'on observe
 « une coloration rose persistante du chloroforme.

« Si n représente le nombre de centimètres cubes de soude
 « (densité 1,35) employé, il y aura lieu d'ajouter N centi-
 « mètres cubes $\times 10$ de soude à 1,35 par litre de bisulfite à
 « corriger.

« On procédera ensuite au dosage en employant les quantités suivantes de réactifs :

Méthylène pur à 90° contenant 25 p. 100 d'acétone..	= 25 ^{cc} .
Bisulfite corrigé.....	38
Eau distillée.....	60
Chloroforme.....	50

« Dans ces conditions, l'augmentation de la couche de chloroforme devra être nulle. »

II

TYPE DE L'ALCOOL VINIQUE ADMISSIBLE A LA DÉNATURATION.

(Décision du 1^{er} mars 1893.)

« Les alcools présentés à la dénaturation ne devront pas contenir plus de 1 p. 100 d'huiles essentielles (1). Ils devront marquer 90 degrés alcoométriques à la température de 15° (sans correction); étant entendu que les industriels justifiant de l'emploi de l'alcool dénaturé pour des applications spéciales, telles que fabrication des vernis ou de produits chimiques déterminés, seront autorisés à présenter à la dénaturation des alcools d'un titre supérieur à 90°.

III

TYPE DU MÉTHYLÈNE. RÉGIE A ADMETTRE COMME SUBSTANCE DÉNATURANTE.

(Décisions du 1^{er} mars 1893 et du 25 juillet 1894.)

« Les méthylènes présentés à l'Administration pour être employés à la dénaturation des alcools devront marquer 90 degrés

(1) Cette phrase doit être ainsi interprétée :

« Les spiritueux destinés à la dénaturation ne doivent contenir que de l'alcool éthylique, de l'eau, et les quelques impuretés de tête et de queue (huiles essentielles) que renferment normalement les alcools d'industrie.

« Lorsque les alcools présentés contiendront des huiles essentielles, la quantité maximum de ces produits qui pourra y être tolérée sera de 1 p. 100, le dosage étant pratiqué par le procédé adopté par le Comité consultatif des arts et manufactures (Voir procédé analytique A). »

« alcoométriques, cette détermination étant faite à la température de 15° sans correction. Ils devront contenir 25 p. 100 d'acétone, avec une tolérance de 0,5 p. 100 (cinq millièmes) en plus ou en moins et 2,5 p. 100 (vingt-cinq millièmes) au minimum (*déduction faite des produits saponifiables par la soude et exprimés en acétate de méthyle*) des impuretés pyrogénées qui leur communiquent une odeur très vive et caractéristique des produits bruts de la distillation du bois; le complément à 100 volumes étant formé d'eau et d'alcool méthylique libre de toute combinaison. Toute addition de produits étrangers à la distillation du bois entraînerait, de plein droit, le rejet du méthylène. »

IV

RELEVÉ DES DIVERS PROCÉDÉS DE DÉNATURATION DES ALCOOLS EMPLOYÉS DANS LES PRINCIPALES INDUSTRIES ADMISES AU BÉNÉFICE DE LA TAXE RÉDUITE, MIS EN HARMONIE AVEC LES DÉCISIONS RENDUES PAR LE COMITÉ CONSULTATIF DES ARTS ET MANUFACTURES DANS SES SÉANCES DU 1^{er} MARS 1893 ET DU 13 JUIN 1894.

1^o Vernis et teintures pour vernis.

(Séance du 13 juin 1894.)

Mêler à 100 litres d'alcool à 90° ou au-dessus, à la température de 15° (sans correction), 15 litres de méthylène conforme au type réglementaire.

Ce mode de dénaturation est autorisé à la condition expresse que les alcools dénaturés ne sortiront de l'usine qu'à l'état de produits achevés : vernis ou teintures pour vernis.

2^o Alcools destinés à être vendus pour l'éclaircissage ou l'achèvement des vernis.

(Séance du 13 juin 1894.)

Mélanger aux alcools d'un titre égal ou supérieur à 90°, 15 p. 100 de méthylène réglementaire, et 4 p. 100 au moins de résine ou de gomme-résine. Les produits du mélange peuvent

être mis en circulation sans avoir été au préalable additionnés de vert malachite ou de benzine lourde.

3° *Chapellerie.*

(Séances du 9 avril 1873 et du 13 juin 1894.)

Mélanger aux alcools 45 p. 100 d'esprit de bois conforme au type.

Ce mélange doit être exclusivement employé dans les établissements où la *dénaturation a été effectuée.*

4° *Insecticides.*

(Séances du 9 avril 1873 et du 13 juin 1894.)

Mélanger aux alcools 45 p. 100 de méthylène. Le produit du mélange doit être transformé sur place en produit achevé.

5° *Éthers simples ou composés.*

(Séance du 18 août 1883).

« On fera un mélange intime de l'alcool à dénaturer avec
« 10 p. 100 de son volume de résidu d'éther conforme au type
« (dit n° 3) accepté par le Comité le 22 octobre 1873. Il suf-
« fira pour cela d'agiter le mélange.

« Les employés s'assureront, d'abord, que le mélange est
« bien fait, en prélevant un échantillon de la masse qui devra
« exhaler l'odeur forte et désagréable du résidu d'éther employé
« et, en outre, prendre une teinte opaline par une addition d'eau.
« Ce trouble sera le signe de la précipitation par l'eau des
« essences dissoutes dans le résidu d'éther par l'alcool concentré
« qui compose en grande partie ces résidus.

« Cette vérification faite, on ajoutera au mélange la quantité
« d'acide sulfurique fixée par le Comité dans sa séance du 18 jan-
« vier 1873 (10 ou 20 p. 100) suivant le degré de l'acide mis en
« œuvre, en se conformant, autant que possible, aux prescriptions
« indiquées à cette époque (chauffage prolongé à 80°) (Voir la
« circulaire n° 384, du 20 novembre 1883). »

6° *Éther bromhydrique (bromure d'éthyle).*

Premier procédé. — Mélanger 25 litres d'esprit à 96°, 20 kilogrammes de brome, et ajouter à ce mélange 2 kilogrammes de phosphore amorphe dilués dans trois litres d'alcool à 96°. (Séance du 25 octobre 1882. — Circulaire n° 369, du 25 mai 1883.)

Deuxième procédé. — Mélanger 7^{lit}, 5 d'esprit à 93° avec 8^{lit}, 50 d'acide sulfurique à 66° et 15 grammes de brome, avec faculté de modifier cette proportion jusqu'à concurrence de 10 à 15 p. 100. (Séances des 20 et 13 mai 1889. — Circulaire n° 558, du 10 juillet 1889.)

7° *Éther iodhydrique (iodure d'héthyle).*

Mélanger 6 litres d'esprit à 96°, 4 kilogrammes d'iode et 800 grammes de phosphore amorphe.
(Circulaire n° 369 précitée.)

8° *Éthylate de soude (alcool sodé).*

Mélanger 8 litres d'alcool absolu et 500 grammes de sodium.
(Circulaire n° 369 précitée.)

9° *Éther nitrique (éther azotique).*

Mélanger une partie en poids d'acide azotique à 36°, et quatre parties d'alcool à 96°.
(Circulaire n° 369.)

10° *Éther chlorydrique et dérivés.*

Mélanger poids égaux d'alcool à 96° et d'acide chlorhydrique à 21°. (Voir la circulaire n° 369 précitée, page 2, renvoi 1.)

11° *Aldéhyde.*

(Séances du 9 avril 1873, du 11 novembre 1874
et du 13 juin 1894.)

Mélanger à l'alcool à un degré quelconque 10 p. 100 d'acide sulfurique à 66° B^e, ou 20 p. 100 d'acide sulfurique à 54°, en

ayant soin que la température du mélange soit portée à 80° du thermomètre centigrade pendant le temps le plus long qu'il sera possible au service de le constater.

Verser le mélange sur du bichromate de potasse (qui doit être exclusivement employé comme oxydant), après que l'élévation de température qui se produit a complètement cessé.

Le bénéfice de la modération de taxe n'est acquis au dénateur que si l'opération a été reconnue régulière, après analyse par les laboratoires de la Régie des échantillons qui doivent être prélevés sur l'alcool en nature, sur le mélange d'alcool et d'acide et, si cela est jugé nécessaire, sur les produits achevés ou en cours de préparation.

12° *Alcools à l'usage des teinturiers ou des fabricants de couleurs, et dénaturés chez ces industriels.*

(Séances du 18 janvier 1873 et du 13 juin 1894.)

Ajouter à l'alcool 15 p. 100 de son volume de méthylène conforme au type réglementaire. Le produit du mélange doit servir dans l'usine où le mélange a été effectué, à la teinture ou à la fabrication des couleurs. Il ne peut être admis à circuler en dehors de l'usine.

13° *Tannins et alcaloïdes divers.*

(Séances du 9 avril 1873, du 9 décembre 1874 et du 13 juin 1894.)

Ajouter à l'alcool 15 p. 100 de son volume de méthylène conforme au type réglementaire. Le produit du mélange doit être transformé sur place en produits achevés.

14° *Fulminates de mercure.*

(Séances du 29 juillet 1874 et du 13 juin 1894.)

Premier procédé. — Mélange préalable de l'alcool avec 15 p. 100 de son volume d'esprit de bois conforme au type réglementaire.

(Séance du 6 décembre 1875.)

Deuxième procédé. — Ajouter aux spiritueux mis en œuvre la totalité des résidus infects provenant des opérations précédentes.

13° *Alcools d'éclairage et de chauffage.*(Séance du 1^{er} mars 1893.)

A 100 litres d'alcool à 90° ajouter : 1° 15 litres de méthylène ; 2° 0^{lit}, 50 (500 centimètres cubes) de benzine lourde (a) ; 3° un gramme de vert malachite (b).

(a) *La benzine lourde doit avoir l'odeur caractéristique des produits lourds de la distillation de la houille, et bouillir entre 150 et 200 degrés. Elle est, en outre, inattaquable par une lessive de soude à 36 degrés Baumé, elle louchit par l'addition d'eau et doit se dissoudre immédiatement sans louchir dans 4 fois son volume d'alcool à 90 degrés.*

(b) *Le vert malachite est un produit industriel bien défini que les dénaturateurs pourront se procurer facilement. Il devra être entièrement soluble dans l'alcool.*

16° *Savons transparents.*

(Séances du 2 novembre 1881 et du 13 juin 1894.)

Mélanger aux alcools 15 p. 100 d'esprit de bois conforme au type.

Ces mélanges doivent être employés sur place ; ils ne peuvent pas circuler hors des établissements où ils ont été opérés.

17° *Chloroforme.*

(Séance du 3 novembre 1886.)

Voir la description des procédés de dénaturation dans les circulaires n°s 337 du 23 juin 1882, 424 du 28 février 1885 et 461 du 15 décembre 1886.

18° *Chloral et hydrate de chloral.*

(Séance du 2 novembre 1881.)

Faire passer à travers l'alcool un courant de gaz chlore qui, dès les premiers moments, détermine la formation de produits nombreux dont la production du chloral s'accompagne : aldéhyde, acide chlorhydrique, éther chlorhydrique, etc. Le fabricant devra représenter pour chaque litre d'alcool à 95° une

quantité d'hydrate de chloral qui ne pourra être moindre de 780 grammes. (Circulaire n° 337, du 23 juin 1882.)

10° *Collodion.*

(Séance du 3 novembre 1886.)

Mélanger l'alcool avec son volume d'éther, additionner au mélange le pyroxile et, dans le cas où l'emploi du collodion doit être immédiat, les iodures, bromures, etc., qui doivent le transformer en produit commercial.

Le fabricant devra représenter, pour chaque litre d'alcool à 95°, une quantité de collodion qui ne pourra être inférieure à 2 litres, ce collodion devant d'ailleurs renfermer une partie d'alcool au plus pour une partie d'éther et tenir en dissolution 6 grammes de pyroxiline par litre. (Circulaires n° 337 précitée et n° 461 du 15 décembre 1886.)

20° *Présure liquide.*

(Séances des 1^{er} juillet et 11 novembre 1874 et du 13 juin 1894.)

L'alcool employé à la fabrication de la présure liquide peut être considéré comme suffisamment dénaturé par sa dilution dans l'eau salée, à la condition que le degré alcoolique de cette dilution n'excède pas 10°. A défaut de ce procédé ou d'un procédé analogue, la dénaturation devrait s'opérer par l'addition de 15 p. 100 de méthylène.

Circulaire n° 116 du 27 avril 1895.

2^e DIVISION. — 2^e BUREAU.

Alcools dénaturés.

Application de l'article 11 de la loi du 16 avril 1895. — Redevance de 0 fr. 80 par hectolitre sur les alcools admis à la taxe réduite de dénaturation. — Échantillons prélevés chez les dénaturateurs. — Livraison gratuite.

La loi de finances du 16 avril 1895, portant fixation des recettes et des dépenses de l'exercice 1895, contient, en ce qui concerne le régime des alcools dénaturés, les dispositions suivantes :

« ART. 11. — Pour couvrir le Trésor des dépenses que nécessitent, d'une part, l'analyse des échantillons prélevés chez les dénaturateurs d'alcool, d'autre part la surveillance des opérations de dénaturation, chaque dénaturateur sera tenu de verser dans la caisse du receveur principal des Contributions indirectes une redevance dont le taux est fixé à quatre-vingts centimes (0 fr. 80) par hectolitre d'alcool pur soumis à la dénaturation et admis au bénéfice de la taxe réduite par l'article 4 de la loi du 2 août 1872.

« Les échantillons prélevés aux fins d'analyse chez les dénaturateurs, tant sur les alcools en nature que sur les substances dénaturantes et les produits de la dénaturation, sont livrés gratuitement par les industriels. »

Insérée au *Journal officiel* du 17 de ce mois, cette loi est devenue exécutoire dans les délais ordinaires de promulgation.

La redevance de 0 fr. 80 par hectolitre d'alcool pur (1) est,

(1) Produit de la multiplication du volume des spiritueux par leur degré rectifié. Le degré rectifié est le degré constaté à la température effective du liquide éprouvé et auquel on a fait subir la correction correspondante à cette température, d'après les indications de la table placée en tête des portatifs de la Régie (50 A, 53 A, etc.)

dès lors, exigible sur tous les alcools *indistinctement* qui, à partir de la date à laquelle la loi est entrée en vigueur, ont été ou seront admis au bénéfice de la taxe réduite de 36 fr. 50, après avoir été préalablement dénaturés, en vue des usages industriels, de manière à ne pouvoir être consommés comme boissons.

Constatation de la redevance.

Pour les alcools qu'ils destinent à la dénaturation, les industriels peuvent, à leur gré, réclamer le crédit du droit général de consommation ou ne pas le demander.

S'ils se placent sous le régime de l'entrepôt, les alcools en nature sont suivis à un compte spécial. (Décret réglementaire du 29 janvier 1881, art. 7.)

Ce compte est chargé, après vérification, des quantités indiquées aux acquits-à-caution remis au service. Il est déchargé, *sous réserve*, en vertu des actes que les employés rédigent à la suite de chaque opération de dénaturation. La décharge est définitive, dès que l'opération est reconnue régulière. Les actes de dénaturation font mention de cette réserve.

Quant aux acquits-à-caution qui ont été retirés par le service, ils sont déchargés immédiatement après la reconnaissance de l'identité des chargements et leur prise en charge au compte d'alcool en nature.

Si les dénaturateurs ne sont pas *entrepôtaires*, les alcools en nature sont suivis *pour ordre seulement* à un portatif spécial n° 50 A.

Les acquits-à-caution qui ont servi à légitimer l'introduction des alcools, y sont analysés du côté des charges. Les actes de dénaturation sont libellés du côté des décharges, sous réserve également. Chez tous les dénaturateurs, qu'ils soient ou non *entrepôtaires*, la redevance est constatée de la manière suivante :

Dès que les chefs de service de la circonscription (contrôleur, receveur ou chef de poste), dont dépendent les établissements de dénaturation, sauront, par le résultat de l'analyse des produits échantillonnés, que l'alcool est admis au bénéfice du droit réduit, ils en informeront les intéressés sans aucun retard et ils joindront aux avis de notification un avertissement n° 77 sur lequel sera établi le décompte des sommes dues.

Perception de la redevance de 0 fr. 80.

Pour la perception de la redevance, on se conformera aux dispositions qui suivent :

Si le chef de service est receveur ambulant, il encaissera immédiatement les sommes exigibles, s'il notifie personnellement le résultat de l'analyse ; autrement, il les percevra à son premier voyage dans la localité.

Si ce chef n'est pas comptable, il adressera au receveur sédentaire de la circonscription, le jour même de la notification, un relevé nominatif des sommes dues. Dans ce cas, c'est au bureau du receveur sédentaire que les industriels, dûment avertis, auront à verser sans retard le montant de la redevance.

Mesures d'ordre et de contrôle.

Les chefs de service — contrôleur, receveur ou chef de poste — auront soin :

Chez tous les *dénaturateurs*, qu'ils soient ou non *entrepôts*, d'émarger dans une colonne spéciale du portatif 50 A les quantités reconnues admissibles au droit réduit de 37 fr. 50, à la suite de chaque opération, et, par conséquent, passibles de la redevance de 0 fr. 80 ;

De compléter les actes de dénaturation ;

De plus, chez les *dénaturateurs non entrepôts*, de faire reproduire ces derniers actes au dos des acquits-à-caution ;

De retirer, enfin, lesdits acquits-à-caution, dès que le droit de dénaturation, payable chez le receveur-buraliste contre quittance du registre n° 9 spécial, aura été acquitté, et de les annoter au dos de la mention du paiement de la redevance de 0 fr. 80 (somme, numéro et date du registre n° 74). C'est alors seulement que le titre de mouvement, déjà revêtu de la mention relative au paiement du droit de dénaturation, pourra être déchargé.

A la fin de chaque trimestre, le service arrêtera, chez tous les *dénaturateurs*, les comptes qui leur sont ouverts aux portatifs n° 50 A, et dressera, pour la redevance de 0 fr. 80, un état de produit spécial pour la formation duquel le modèle n° 51 D sera utilisé.

L'en-tête de ce modèle sera libellé ainsi qu'il suit :

« Redevance de 0 fr. 80 par hectolitre d'alcool pur soumis à la dénaturation et admis au bénéfice de la taxe réduite chez les dénaturateurs : 1° soumis au régime de l'entrepôt ; 2° non entrepositaires. »

Les décomptes des dénaturateurs, *entrepositaires et non entrepositaires*, seront récapitulés et additionnés distinctement, en sorte que l'on puisse se rendre compte facilement des quantités imposées et des sommes constatées chez les redevables de ces deux catégories.

Le montant de l'état de produit sera inscrit au registre n° 102, cadre 59, dans une des colonnes en blanc réservées sous l'accolade ayant pour titre : *Indemnités pour frais de surveillance des établissements industriels employant diverses matières en franchise des droits.*

Quant au produit de la redevance, il sera imputé aux bordereaux de recettes, à la ligne : *Indemnités pour frais de surveillance des fabricants de soude et autres.*

Enfin, pour permettre à l'Administration de suivre le mouvement de la nouvelle redevance, on ouvrira à l'avis des recettes n° 154 C une ligne intitulée : *Redevance de 0 fr. 80 par hectolitre d'alcool pur soumis à la dénaturation et admis au bénéfice de la taxe réduite.*

Gratuité des échantillons prélevés chez les dénaturateurs d'alcool.

D'après le dernier paragraphe de l'article 4 du décret réglementaire du 29 janvier 1881, l'Administration était tenue de rembourser la valeur des échantillons prélevés chez les dénaturateurs, sur les alcools mis en œuvre, sur les substances dénaturantes, ainsi que sur les produits achevés ou en cours de préparation. Désormais, par application du deuxième paragraphe de l'article 11 de la loi de finances du 16 avril, tous les échantillons de l'espèce doivent être livrés gratuitement à la Régie.

J'invite les Directeurs à porter les dispositions qui précèdent à la connaissance du service et des intéressés, et à prendre les mesures nécessaires pour en assurer l'exécution.

Circulaire n° 234 du 29 septembre 1897.

1^{re} DIVISION. — 1^{er} BUREAU.

Alcools dénaturés.

Abaissement à 10 p. 100 de la quantité de méthylène à employer pour la dénaturation des alcools. — Notification d'une décision ministérielle.

Dans sa séance du 28 juillet dernier, le Comité consultatif des arts et manufactures a émis l'avis qu'il y aurait lieu d'abaisser de 15 à 10 p. 100 la proportion de méthylène, type Régie, à employer pour la dénaturation des alcools admis au bénéfice de la taxe réduite établie par l'article 4 de la loi du 2 août 1872.

Cette résolution, approuvée par le Ministre le 8 septembre suivant, est dès à présent exécutoire.

J'invite les Directeurs à la porter immédiatement à la connaissance du service et des industriels intéressés.

Il conviendra de faire subir les modifications nécessaires au relevé — annexé à la circulaire n° 103, du 30 octobre 1894 — des divers procédés de dénaturation des alcools employés dans les principales industries autorisées à bénéficier de la modération des droits.

Circulaire n° 252 du 17 décembre 1897.

2^e DIVISION. — 1^{er} BUREAU.

Alcools dénaturés.

Notification de la loi du 16 décembre 1897.

Une loi portant la date du 16 décembre et promulguée au *Journal officiel* du lendemain, modifie le régime fiscal des alcools dénaturés et contient diverses mesures concernant les alcools en général.

Cette loi, dont le texte est reproduit à la suite de la présente circulaire, a pour principal objet d'abaisser de 37 fr. 50 à 3 francs, décimes compris, la taxe dite de dénaturation.

Les conditions de fonctionnement du nouveau régime fiscal des alcools dénaturés seront fixées par des règlements d'administration publique.

Mais la loi indique quelles sont dès maintenant les conditions générales de la concession du tarif réduit, savoir : 1^o l'obligation pour les industriels d'être munis d'une autorisation de la régie ; 2^o l'obligation d'inscrire leurs opérations, ainsi que leurs réceptions et livraisons, sur un registre qui restera à la disposition du service. L'Administration admet provisoirement que ces deux conditions principales se trouvent déjà remplies sous le Régime des lois des 2 août 1872 et 21 mars 1874 et du décret du 29 janvier 1881 et que, par suite, les dénaturateurs actuels peuvent, dès à présent, être admis à bénéficier du nouveau tarif. Jusqu'à ce que les décrets prévus par la loi du 16 décembre 1897 aient été rendus et que des instructions aient été données pour leur application, les dénaturations seront effectuées et contrôlées suivant les règles actuellement en vigueur.

La nouvelle loi dispose qu'à partir du 1^{er} janvier prochain les tarifs d'octroi sur l'alcool dénaturé seront ramenés de plein droit dans les limites fixées par l'article 4 de la loi du 2 août 1872,

c'est-à-dire que la taxe municipale ne pourra dépasser le quart du droit du Trésor en principal. Le taux maximum de cette taxe sera, par conséquent, de 60 centimes par hectolitre (1).

Les directeurs auront à s'entendre avec les préfets pour que des arrêtés, ramenant la taxe dans ces limites, soient pris en temps utile et affichés dans les communes où l'alcool dénaturé est imposé.

Parmi les dispositions accessoires de la nouvelle loi, il en est une qui est immédiatement exécutoire, c'est celle qui assimile à l'alcool éthylique les alcools méthyliques et autres susceptibles d'être consommés comme boissons en nature ou après mélange. Des instructions seront données ultérieurement à cet égard. Pour le moment, il suffira de veiller à ce que les alcools méthyliques, suffisamment épurés pour pouvoir se substituer à l'alcool ordinaire dans la fabrication des absinthes, liqueurs, fruits à l'eau-de-vie et préparations médicamenteuses, soient accompagnés d'acquits-à-caution garantissant le double droit de consommation des alcools ordinaires; la décharge de ces acquits sera subordonnée à une justification d'emploi des produits à l'arrivée.

La mise en vigueur des autres dispositions de la loi est subordonnée à un règlement d'administration publique. Toutefois, lors des recensements qui seront effectués postérieurement aux arrêtés de fin d'année, chez les distillateurs, marchands en gros, et en général chez tous les négociants détenant des alcools avec le crédit des droits, il y aura lieu, sans attendre le règlement, de faire ressortir distinctement et de spécifier dans les actes les quantités restant, d'une part, dans les fûts en bois, d'autre part dans les récipients autres que les fûts en bois.

Il convient également de préparer, en attendant la promulgation du règlement, l'application de la disposition qui fait l'objet des paragraphes 2, 3, 4 et 5 de l'article 10. Afin de réserver le droit éventuel des fabricants d'absinthes, bitters et autres liqueurs fabriquées par infusion ou par distillation, à l'allocation complémentaire pour déchets, prévue par ledit article, il y a lieu de remettre en vigueur, chez ces industriels, les règles contenues dans la circulaire n° 321 du 11 juillet 1881 relativement aux déclarations de fabrication et au contrôle de l'importance des déperditions réelles.

(1) Le nouveau tarif pour le Trésor étant de 3 francs, décimes compris, ressort en principal à 2 fr. 40, et le quart à 60 centimes.

Enfin les pénalités édictées par l'article 41 deviennent dès maintenant applicables aux contraventions prévues par la nouvelle loi et constatées postérieurement à sa promulgation.

Afin de ne pas retarder la notification de la nouvelle loi, l'Administration a dû se borner à donner, dans la présente circulaire, les premières instructions indispensables pour assurer l'exécution des dispositions qui sont immédiatement applicables. Des instructions complémentaires seront adressées lorsque les règlements, décrets et décisions prévus par la loi auront été rendus.

ANNEXE

Loi du 17 décembre 1897

Relative au régime fiscal des alcools dénaturés et à diverses mesures concernant les alcools.

(Insérée au *Journal officiel* du 17 décembre 1897.)

LE SÉNAT ET LA CHAMBRE DES DÉPUTÉS ont adopté,

LE PRÉSIDENT DE LA RÉPUBLIQUE promulgue la loi dont la teneur suit :

ARTICLE PREMIER.

La taxe de dénaturation est réduite à trois francs (3 fr.) [décimes compris] par hectolitre d'alcool pur.

A partir du 1^{er} janvier qui suivra la promulgation de la présente loi, les tarifs d'octroi sur l'alcool dénaturé seront ramenés de plein droit dans les limites fixées par l'article 4 de la loi du 2 août 1872.

ART 2.

Le bénéfice de la taxe de dénaturation n'est acquis qu'aux alcools dénaturés soit dans l'établissement même où ils ont été produits, soit dans tout autre établissement dont les installations en vue de la dénaturation auront été agréées par l'Administration.

Le règlement d'administration publique prévu à l'article 6 déterminera les conditions de la surveillance à laquelle ces divers établissements seront soumis.

Les alcools qui y seront expédiés pour y être dénaturés seront placés sous le plomb de la Régie.

ART. 3.

La dénaturation a lieu sous la surveillance du service des Contributions indirectes.

La quantité minima sur laquelle devra porter chaque opération sera déterminée pour chaque industrie par le règlement rendu pour l'exécution de la présente loi.

Les dénaturants sont fournis par l'État : des décisions du ministre des Finances déterminent le procédé général de dénaturation et fixent le prix de vente des dénaturants dans la limite du prix de revient, augmenté des frais de manipulation et de transport.

Toutefois, lorsque la nature de l'industrie ne permettra pas l'emploi de l'alcool dénaturé par la formule générale, des décisions du ministre, rendues sur l'avis du Comité consultatif des arts et manufactures, détermineront des formules spéciales de dénaturation et dispenseront de l'obligation de se servir des dénaturants fournis par l'État.

ART. 4.

Le bénéfice du tarif réduit établi par l'article 1^{er} n'est acquis que sous les conditions ci-après :

1° Les industriels qui dénaturent l'alcool, et les commerçants qui vendent l'alcool dénaturé, doivent être pourvus d'une autorisation personnelle donnée par la Régie ; cette autorisation est renouvelable annuellement, et peut toujours être révoquée ;

2° Ils sont tenus d'inscrire leurs opérations ainsi que leurs réceptions et livraisons, au moment même où ils procèdent, sur un livre qui reste à la disposition du service ; les employés supérieurs ont, en outre, le droit d'examiner leurs livres de commerce.

Dans les industries où, au cours des manipulations, l'alcool disparaît ou est transformé, les intéressés peuvent être affranchis des obligations mentionnées au deuxième paragraphe, moyennant l'engagement de supporter les frais d'une surveillance dont l'organisation sera déterminée par le règlement prévu à l'article 6.

Les quantités d'alcool dénaturé que les marchands en gros et au détail peuvent recevoir, détenir ou livrer seront déterminées par le même règlement.

ART. 5.

Sont assimilés, au point de vue fiscal, à l'alcool éthylique les alcools méthyliques ou autres susceptibles d'être consommés comme boissons en nature ou après mélange. Le comité consultatif des arts et manufactures déterminera ceux de ces produits qui, par leur degré d'impureté ou leurs caractères spécifiques, devront être considérés comme impropres à la consommation et exempts de frais d'exercice et de dénaturation.

Un décret déterminera les conditions dans lesquelles l'alcool méthylique, susceptible d'être consommé comme boisson, pourra être employé dans l'industrie sans être soumis au paiement d'aucuns frais d'exercice et de dénaturation.

Tout mélange de l'alcool méthylique à l'alcool éthylique dans les boissons est interdit.

ART. 6.

Un règlement d'administration publique déterminera les conditions particulières auxquelles sera soumis l'emploi de l'alcool dénaturé dans chaque industrie et toutes les mesures d'application de la présente loi.

ART. 7.

Les expéditeurs d'alcool, lorsqu'il s'agit de chargements supérieurs à un hectolitre (1 hectol.) d'alcool pur, sont tenus d'ajouter à leurs déclarations la désignation de la tare et du poids brut de chaque fût déclaré, avec le numéro du fût en regard, ainsi que la température à laquelle le degré alcoolique aura été constaté.

La pièce de régie qui accompagne la marchandise devra reproduire ces indications.

ART. 8.

Lorsque le chargement dépassera 1 hectolitre en alcool pur pour les spiritueux, la Régie exigera que l'acquit-à-caution

délivré pour accompagner le chargement soit visé en cours de transport à un ou plusieurs bureaux des Contributions indirectes, des Douanes ou de l'Octroi. Le défaut d'accomplissement de cette obligation entraînera la non-décharge de l'acquit-à-caution.

La déclaration d'enlèvement devra être faite au moins deux heures à l'avance, et le service pourra apposer une vignette ou un scellement qui, sous les peines portées à l'article 1^{er} de la loi du 28 février 1872, devra être présenté intact à l'arrivée.

Seront punies des mêmes peines toute déclaration d'enlèvement faite sous un nom supposé ou sous le nom d'un tiers sans son consentement, toute déclaration ayant pour but de simuler un enlèvement non effectivement réalisé.

ART. 9.

La contenance des réservoirs d'une capacité supérieure à dix hectolitres (10 hectol.) destinés au transport de l'alcool sur les voies ferrées ou par bateaux devra être déclarée au bureau de la Régie et gravée ou peinte d'une manière apparente sur chacun d'eux, avant qu'il puisse en être fait usage. Cette contenance sera mesurée dans les conditions déterminées par les articles 117 et 118 de la loi du 28 avril 1816.

ART. 10.

En ce qui concerne les alcools logés dans des récipients autres que les fûts en bois, la déduction allouée par l'article 1^{er} du décret du 4 décembre 1872 est fixée à trois pour cent (3 p. 100).

Quand les déchets résultant de la fabrication des extraits alcooliques, de liqueurs et de la préparation de fruits à l'eau-de-vie ne sont pas couverts par la déduction ordinaire pour ouillage, coulage, soutirage ou affaiblissement de degré, les liquoristes et marchands en gros et les fabricants d'eaux de senteur obtiennent à cet égard un supplément de déduction.

Ce supplément est réglé, lors de chaque recensement, dans la limite de trois pour cent (3 p. 100) des quantités d'alcool afférentes aux extraits alcooliques, aux liqueurs et aux fruits ou jus de fruits à l'eau-de-vie, fabriqués par distillation ou par infusion depuis le recensement précédent.

Les dispositions qui précèdent sont applicables aux fabricants de bitters, d'absinthes et de produits similaires et analogues.

Les fabrications des industriels doivent, à cet effet, être précédées de déclarations, et sont suivies à des comptes distincts.

Le régime de l'admission temporaire créé par l'article 5 de la loi du 5 juillet 1836 sera rendu applicable, en ce qui concerne les droits intérieurs généraux et locaux, aux eaux-de-vie, esprits et autres alcools de toute origine introduits dans Paris pour y être transformés en spiritueux composés.

Les négociants admis au bénéfice de ce régime auront droit à des déductions pour ouillage, coulage, affaiblissement de degré et déchets de fabrication.

Un règlement d'administration publique déterminera les conditions d'application du présent article et des articles 7, 8 et 9.

ART. 11.

Toute revivification ou tentative de revivification d'alcools dénaturés, toute manœuvre ayant pour objet soit de détourner des alcools dénaturés ou présentés à la dénaturation, soit de faire accepter à la dénaturation des alcools déjà dénaturés, toute vente ou détention de spiritueux dans la préparation desquels seront entrés des alcools dénaturés ou des mélanges d'alcools éthylique et méthylque, sont punies d'un emprisonnement de six jours à six mois, et d'une amende de cinq mille à dix mille francs (5000 à 10000 fr.).

Les autres contraventions aux dispositions de la présente loi ou du décret rendu pour son exécution, sont punies d'une amende de cinq cents à cinq mille francs (500 à 5000 fr.).

Le tout sans préjudice du remboursement des droits fraudés et de la confiscation des appareils et liquides saisis.

En cas de récidive, l'amende sera doublée.

Les mêmes peines seront applicables à toute personne convaincue d'avoir facilité la fraude ou procuré sciemment les moyens de la commettre.

Les pénalités édictées par les articles 11 et 12 de la loi du 21 juin 1873, soit contre les auteurs principaux, soit contre les complices, soit applicables aux fraudes commises dans les distilleries à l'aide de souterrains ou tout autre moyen d'adduction ou de transport dissimulé de l'alcool.

La présente loi, délibérée et adoptée par le Sénat et par la Chambre des députés, sera exécutée comme loi de l'État.

Fait à Paris, le 16 décembre 1897.

Signé : FÉLIX FAURE.

Par le Président de la République :

Le Ministre des Finances,

Signé : G. COCHERY.

Circulaire n° 290 du 15 juin 1898.

2^e DIVISION. — 1^{er} BUREAU.

Alcools dénaturés.

*Notification du règlement d'administration publique
du 1^{er} juin 1898.*

Par sa circulaire n° 252, du 17 décembre dernier, l'Administration a notifié au service les dispositions de la loi du 16 décembre, relatives au régime fiscal des alcools dénaturés, et elle lui a donné les instructions provisoires que comportait leur exécution, en attendant la promulgation du règlement d'administration publique prévu par l'article 3 de la même loi.

Ce règlement, dont le texte est imprimé à la suite de la présente circulaire, a été rendu le 1^{er} juin courant et inséré au *Journal officiel* du 4 juin. J'adresse ci-après le complément d'instructions nécessaires pour assurer son application, ainsi que celle des articles de 1 à 4 et de l'article 11 de la loi du 16 décembre 1897.

I

**DE LA DÉNATURATION DE L'ALCOOL ET DE L'EMPLOI DE L'ALCOOL
DÉNATURÉ AUX USAGES INDUSTRIELS.**

*Etablissements dans lesquels la dénaturation
peut être effectuée.*

Sous le régime du décret du 29 janvier 1881, les alcools destinés aux usages industriels ne pouvaient bénéficier de la modération de taxe qu'à la condition d'être dénaturés sur le lieu même de leur emploi.

L'article 2 de la loi du 16 décembre 1897 modifie cet état de choses. Il accorde le bénéfice de la taxe de dénaturation aux

alcools dénaturés soit dans l'établissement même où ils ont été produits, soit dans tout autre établissement dont les installations auront été agréées par l'Administration. Les fabricants de produits à base d'alcool dénaturé, pourront, dès lors, être admis à dénaturer eux-mêmes dans des locaux préalablement agréés les alcools qui leur sont nécessaires, ou à se les faire expédier, après dénaturation, par des dénaturateurs.

Demande d'autorisation à former par les dénaturateurs d'alcool et par les fabricants de produits à base d'alcool dénaturé.

Aux termes de l'article 4 de la loi, les dénaturateurs doivent être pourvus d'une autorisation personnelle donnée par l'Administration.

Pour l'exécution de cette disposition, l'article 1^{er} du règlement oblige les personnes qui se proposent de dénaturer des alcools à en demander l'autorisation au Directeur départemental des Contributions indirectes. Il impose également la même formalité à celles qui désireraient recevoir, pour les besoins de leur industrie, de l'alcool préalablement dénaturé.

Selon les prescriptions de la loi du 13 brumaire an VII, les demandes d'autorisation seront établies sur papier timbré.

Les fabricants de produits à base d'alcool dénaturé y indiqueront, d'une manière très précise, la nature, l'espèce, la qualité des produits qu'ils fabriquent, et les usages auxquels ces produits sont destinés. Ils auront en outre à justifier de la possession d'une patente valable pour l'exercice de l'industrie aux besoins de laquelle l'alcool doit être employé. Ces dispositions figuraient déjà dans la législation antérieure. On continuera de se conformer, pour leur application, aux recommandations contenues dans la circulaire n° 314, du 30 avril 1881.

Les dénaturateurs seront tenus de joindre à leur demande un plan de leurs établissements dressé en double expédition et présentant les différentes indications prescrites par l'article 2 du règlement.

L'article 3 maintient la règle d'après laquelle, à Paris, les dénaturations doivent se faire dans les entrepôts réels.

Conditions que les installations des dénaturateurs doivent remplir pour être agréées.

Les articles 4 et 5 déterminent les conditions générales que les installations doivent remplir pour être agréées.

Ces conditions sont les suivantes :

Dans les distilleries, les locaux où s'opèrent les dénaturations, ainsi que les magasins où sont placés les alcools dénaturés et les produits fabriqués avec ces alcools, doivent être complètement séparés des locaux contenant les appareils de distillation ou de rectification et de ceux où se trouvent des alcools non dénaturés. Cette disposition a pour but de prévenir les substitutions, en évitant tout contact entre les alcools en nature et les alcools dénaturés : c'est dans ce sens qu'elle devra être entendue et appliquée.

Pour les établissements autres que les distilleries, les dispositions qui faisaient l'objet de l'article 3 du décret du 29 janvier 1881 sont maintenues. Comme par le passé, les ateliers de dénaturation et les magasins de dépôt des alcools dénaturés ou des produits fabriqués avec ces alcools ne pourront avoir de communication que par la voie publique avec les locaux où se trouveront des alcools non dénaturés destinés à la vente en gros ou en détail et avec ceux contenant des alambics. Toutefois, lorsque la nature des fabrications exige absolument l'emploi d'appareils de distillation ou de rectification, l'Administration conserve la faculté d'autoriser, aux conditions qu'elle déterminera (1), l'installation de ces appareils dans les locaux affectés à la dénaturation ou à l'emmagasinement des alcools dénaturés.

Dans tous les établissements, les cuves à dénaturer doivent être installées de telle sorte que le service puisse, pendant toute la durée des opérations, en examiner toutes les parties, intérieurement et extérieurement, et reconnaître la quantité exacte de liquide qu'elles contiennent. Les deux premiers paragraphes

(1) La circulaire n° 314, du 30 avril 1881, a fait connaître que les appareils doivent alors être exclusivement affectés aux opérations en vue desquelles est accordée la modération de taxe et que, dans aucun cas et sous aucun prétexte, les locaux réservés à la dénaturation et les magasins d'alcool dénaturés ne peuvent communiquer intérieurement avec des distilleries d'alcools ou des ateliers de fabrication de liqueurs.

de l'article 5 édictent, dans ce but, diverses prescriptions dont il y aura lieu d'exiger le strict accomplissement.

Les appareils et récipients doivent recevoir un numéro d'ordre qui est gravé ou peint sur chacun d'eux, avec l'indication de sa contenance, en caractères d'au moins 5 centimètres de hauteur, par les soins et aux frais des industriels.

Enfin, dans chaque usine il doit être mis à la disposition du service, pour le dépôt des dénaturants, un local parfaitement clos et aménagé, avec tous les bacs et ustensiles nécessaires.

Indépendamment de ces conditions générales, le règlement oblige les industriels à se conformer, pour l'agencement de leurs ateliers et magasins, ainsi que du local et des bacs affectés au dépôt des dénaturants, à toutes les conditions particulières que l'Administration jugerait utiles. Ils sont notamment tenus de prendre à leurs frais les mesures nécessaires pour que le service puisse apposer des cadenas ou des plombs aux endroits qu'il indiquera.

Avant de statuer sur les demandes qui leur seront adressées, les directeurs chargeront un inspecteur de visiter les établissements. Cet employé supérieur rendra compte du résultat de sa visite par un rapport spécial, dans lequel il fera connaître si les installations remplissent les conditions réglementaires, à quelles garanties doit être subordonné, s'il y a lieu, l'existence d'appareils de distillation ou de rectification dans les ateliers de dénaturation ou dans les magasins de dépôt des alcools dénaturés, et quels aménagements particuliers il conviendrait de réclamer pour faciliter le service ou prévenir les abus. Au vu de ce rapport et du plan fourni par l'industriel, le directeur statue définitivement, après avoir fait opérer les changements qu'il aura jugés nécessaires.

Toute modification ultérieure doit être déclarée à l'avance et entraîne la production d'un plan rectificatif. Le directeur départemental fait examiner et décide, dans les mêmes conditions, s'il y a lieu de l'accepter.

Il ne peut être procédé à des opérations de dénaturation, avec le bénéfice de la modération de taxe, que lorsque l'installation ou la modification a été régulièrement agréée. Dans ce cas, une des expéditions du plan est renvoyée au chef local qui veille à ce qu'il ne soit fait aucun changement sans autorisation préalable.

En ce qui concerne les établissements actuellement existants, l'article 6 donne aux industriels un délai de trois mois pour

fournir le plan de leurs usines et y réaliser les aménagements prescrits. Il ne sera pas nécessaire d'astreindre les dénaturateurs déjà pourvus de l'autorisation de l'Administration, à former une nouvelle demande. Mais le service devra les inviter à prendre le plus tôt possible des mesures pour mettre les installations en harmonie avec les dispositions du nouveau règlement et produire le plan des établissements dans le délai qui leur est accordé. Chez ceux qui n'auraient pas terminé les travaux d'agencement le 15 septembre prochain, il ne pourrait plus être procédé à aucune opération de dénaturation jusqu'à leur complet achèvement. Les chefs divisionnaires devront y tenir la main.

Relevé annuel des autorisations accordées à des dénaturateurs ou à des fabricants de produits à base d'alcool dénaturé.

Du 15 au 20 janvier de chaque année, les directeurs enverront à l'Administration, sous le timbre de la 2^e division, 1^{er} bureau, un relevé manuscrit, conforme au modèle annexé à la présente circulaire, des autorisations nouvelles qu'ils auront accordées pendant l'année précédente à des dénaturateurs d'alcool ou à des fabricants de produits à base d'alcool dénaturé. Ils lui transmettront, avant le 15 juillet prochain, sur un état dressé d'après ce modèle, la liste des établissements actuellement autorisés.

Obligations générales des dénaturateurs.

Sauf les mesures spéciales qu'il était indispensable d'adopter pour garantir l'efficacité des dénaturations et prévenir les revivifications, il y avait intérêt à maintenir l'unité de régime dans toutes les dépendances des distilleries. L'article 7 du règlement stipule que les distillateurs restent soumis, dans leurs ateliers de dénaturation, aux prescriptions des règlements sur les distilleries qui ne sont pas contraires à ses dispositions.

Quant aux autres dénaturateurs, ils sont, au point de vue de l'épalement des vaisseaux, du logement, du pesage et du mesurage des produits, de l'agencement des bacs, récipients et tuyaux adducteurs d'alcool, assujettis, d'une manière générale, aux obligations des distillateurs de profession, sous la réserve des modifications résultant des articles 4, 5 et 6. Ils devront en particulier fournir les ouvriers et les ustensiles nécessaires tant

pour le jaugeage des vaisseaux et récipients que pour le pesage et le mesurage des produits de toute nature lors des exercices, des recensements, des inventaires et de la vérification des chargements, au départ ou à l'arrivée; peindre en rouge, à l'exclusion de tous autres, les tuyaux dans lesquels circule l'alcool, et les agencer de manière qu'on en puisse suivre de l'œil tout le parcours; peindre ou marquer au feu ou à la rouanne sur chaque tonneau ou futaille destiné au transport de l'alcool, sa capacité, sa tare et son poids brut, indications qui seront reproduites sur le titre de mouvement.

Apposition de cadenas et de plombs chez les dénaturateurs.

Le service pourra en outre tenir fermés par un cadenas ou par un plomb, durant les opérations de dénaturation, les robinets de décharge des cuves à dénaturer et tous les points par lesquels il serait à craindre qu'on opérât des détournements. Le règlement lui donne la faculté d'apposer sur l'entrée des cadenas, dont il conservera les clefs, un scellé qu'il pourra seul lever. C'est une disposition analogue à celle qui est actuellement en vigueur dans les distilleries pour la fermeture des robinets de décharge des appareils. Elle sera appliquée dans les mêmes conditions. On fera usage, à cet effet, des cadenas à bulletin de contrôle dont le fonctionnement a été décrit par la circulaire n° 279, du 22 septembre 1879. On se servira désormais de cadenas du même modèle pour la fermeture des locaux affectés au dépôt des dénaturants.

Les directeurs feront connaître à l'Administration, sous le timbre du 3^e bureau de la 2^e division, le nombre de cadenas qui seront nécessaires, en ayant soin de désigner spécialement les établissements qu'il y aurait lieu d'en munir les premiers. Jusqu'à la livraison, on continuera d'utiliser les cadenas ordinaires dont la circulaire n° 337, du 23 juin 1882, avait prescrit l'emploi chez les dénaturateurs d'alcool.

Fixation des procédés de dénaturation et du type de l'alcool admis à la dénaturation.

La loi du 2 août 1872 avait chargé le Comité consultatif des arts et manufactures de déterminer pour chaque industrie les

conditions dans lesquelles la dénaturation des alcools devrait être opérée.

La nouvelle loi transfère au Ministre des finances le pouvoir de fixer le procédé général de dénaturation. C'est également le Ministre qui déterminera les formules spéciales de dénaturation applicables dans les industries qui ne permettent pas l'emploi de la formule générale ; mais, dans ce cas, ses décisions seront prises sur l'avis du Comité consultatif des arts et manufactures. Il en sera de même, d'après l'article 8 du règlement, pour la fixation des conditions que doivent remplir les alcools présentés à la dénaturation.

Les fabricants de produits à base d'alcool qui considèrent l'emploi de l'alcool dénaturé par la formule générale comme incompatible avec la nature de leur industrie, ont à proposer eux-mêmes les formules spéciales qu'ils désirent être admis à employer. Leurs demandes doivent fournir à cet égard les diverses indications prescrites par l'article 10. Lorsque le procédé de dénaturation aura déjà été autorisé pour l'industrie exercée par le fabricant, le Directeur départemental instruira la demande et statuera. Lorsqu'il s'agira d'un procédé nouveau, il la transmettra, après instruction, à l'Administration, avec le plan de l'établissement et tous les éléments d'appréciation, qu'il aura pu recueillir, pour qu'elle soit soumise au Ministre.

Jusqu'à ordre contraire, on continuera d'appliquer les décisions rendues par le Comité consultatif des arts et manufactures, en vertu de la loi du 2 août 1872, tant pour ce qui concerne le procédé général et les formules spéciales de dénaturation que relativement au type des alcools à dénaturer.

Fourniture des dénaturants.

La loi du 16 décembre 1897 attribue à l'État la fourniture des dénaturants. Toutefois, les industriels autorisés à faire usage de formules spéciales de dénaturations pourront être dispensés de l'obligation de se servir des dénaturants fournis par l'État.

Des instructions seront données ultérieurement pour l'exécution de ces dispositions, ainsi que pour l'application des prescriptions du règlement (art. 9 et dernier paragraphe de l'article 10) qui s'y rapportent.

Déclarations de dénaturation.

Chaque opération de dénaturation doit être précédée d'une déclaration. Le nouveau règlement (articles 11 et 12) reproduit à ce sujet les dispositions du décret du 29 janvier 1881, sauf que :

1° Dans les distilleries soumises à une surveillance permanente, la déclaration sera faite non à la recette buraliste, mais aux agents préposés à la surveillance de l'usine ;

2° Pour les autres établissements, le délai dans lequel le service devra se présenter est fixé différemment, non plus suivant que les établissements sont situés dans les villes ou dans les campagnes, mais suivant qu'il existe dans la localité un poste d'agents, ou qu'il n'en existe pas.

De même que sous le régime antérieur, aucune dénaturation ne pourra être faite hors la présence du service.

Les déclarations continueront d'être inscrites au registre n° 20 C. Dans les distilleries où elles seront reçues par les employés en permanence, le bulletin d'avis imprimé sur le volant du registre sera annulé.

Au point de vue de l'entente à établir avec les dénaturateurs pour la fixation du jour et de l'heure de l'opération, les chefs locaux se conformeront aux recommandations contenues dans la circulaire n° 314, du 30 avril 1881.

Quantités minima d'alcool à dénaturer à chaque opération.

Il importe, dans l'intérêt de la surveillance et de l'exécution générale du service, que les employés ne soient pas détournés à chaque instant et sans nécessité réelle de leurs autres occupations. La loi exige que la quantité d'alcool dénaturée à chaque opération ne soit pas inférieure à un minimum déterminé. L'article 13 du règlement fixe ce minimum à 20 hectolitres en volume pour les dénaturations par le procédé général. Dans les industries qui comportent l'emploi de procédés spéciaux, il ne sera que de 10 hectolitres en volume. Des fixations particulières pourront en outre être autorisées par décrets rendus en Conseil d'État. Si des industriels venaient à réclamer le bénéfice de cette dernière disposition, les directeurs transmettraient leur demande à l'Administration, en formulant leurs observations et leur avis.

Transport des alcools destinés à être dénaturés.

D'après l'article 14, les distillateurs ne peuvent introduire des alcools dans les ateliers de dénaturation qu'au moment même où l'opération de dénaturation doit s'effectuer.

Le transport de ces alcools de la distillerie aux ateliers de dénaturation s'accomplira en présence du service. Il ne donnera pas lieu à la délivrance d'une expédition. Les quantités transférées seront portées en décharge dans les comptes de la distillerie en vertu de la prise en charge effectuée au compte des alcools dénaturés ; il suffira d'inscrire en regard la mention suivante : *Opération de dénaturation du... Déclaration n°...*

Quant aux alcools destinés à être dénaturés dans les autres établissements, ils ne peuvent, aux termes de l'article 2 de la loi, y être expédiés que sous le plomb de la Régie, quelle que soit l'importance des chargements. Les expéditeurs seront dès lors tenus de spécifier dans leur déclaration d'expédition que le destinataire est dénaturateur, et cette indication devra être reproduite sur l'acquit-à-caution.

Dans les distilleries soumises à une surveillance permanente, le service pourra chaque jour satisfaire aux demandes de plombage. Partout ailleurs, il appartiendra aux expéditeurs de s'entendre avec le chef de service local pour l'accomplissement de cette formalité.

Le service ne procédera au plombage qu'après une vérification minutieuse des chargements. Sa responsabilité pourrait être engagée si des différences en plus ou en moins étaient constatées à destination sur des fûts ou des récipients dont le scellement aurait été reconnu intact.

L'apposition du plomb sera relatée sur le titre de mouvement par une mention spéciale indiquant le numéro de la pince. En cours de transport, l'existence de plombs intacts pourra dispenser le service de ses vérifications habituelles. A moins d'accident dûment justifié, la rupture du scellement constituerait une contravention à la loi du 16 décembre 1897 ; cette contravention serait relevée par procès-verbal, sans préjudice des suites à donner aux différences que présenterait le chargement.

Jusqu'ici le plombage n'a été prévu que pour les alcools transportés dans des fûts ou récipients en fer, et il est à désirer que les expéditeurs des alcools destinés aux dénaturateurs adoptent

exclusivement ce mode de logement. Au cas où ils voudraient effectuer les envois dans des fûts en bois, ils auraient à faire connaître les dispositions qu'ils comptent prendre pour en permettre le plombage, et les Directeurs transmettraient leur demande à l'Administration qui statuerait.

Il est bien entendu que, si l'expédition était faite par wagons complets, le plombage des wagons dispenserait de celui des fûts.

Le prix des plombs sera remboursé par les expéditeurs à raison de 0 fr. 10 l'un. La comptabilité en sera suivie d'après les règles tracées par la circulaire n° 288, du 17 août 1843.

Introduction et emmagasinement des alcools chez les dénaturateurs et chez les fabricants de produits à base d'alcool dénaturé.

Les articles 15, 16 et 17 contiennent un ensemble de dispositions relatives à l'introduction et à l'emmagasinement des alcools chez les dénaturateurs et chez les fabricants de produits à base d'alcool dénaturé.

Les alcools en nature reçus par les dénaturateurs doivent rester sous plomb jusqu'à ce qu'ils aient été reconnus par le service. De même, les alcools dénaturés introduits chez les fabricants de produits à base d'alcool dénaturé et chez les préparateurs d'alcools de chauffage, d'éclairage et d'éclaircissage doivent, jusqu'à la vérification, être conservés dans les fûts d'origine. La prescription de la circulaire n° 43, du 3 mars 1872, qui permet aux marchands en gros de disposer des spiritueux de nouvelle venue vingt-quatre ou soixante-douze heures après la déclaration d'arrivée, suivant qu'il existe ou non un poste d'agents dans la localité, ne leur est pas applicable. Les employés seront donc toujours à même de s'assurer de l'intégrité des chargements. Mais, pour ne pas entraver les opérations des industriels, ils devront, lorsqu'ils auront connaissance de l'arrivée d'un envoi, intervenir le plus promptement possible.

Après la vérification, les alcools pourront être soit laissés dans les mêmes récipients, soit transvasés dans des bacs préalablement épalés et munis d'indicateurs à niveau agencés de la même façon que ceux des cuves à dénaturer.

Les préparateurs d'alcools de chauffage, d'éclairage et d'éclaircissage, et les fabricants de produits à base d'alcool dénaturé, auront la faculté de se faire expédier des alcools simplement

additionnés de la principale substance dénaturante (actuellement le méthylène), à charge de leur faire subir le complément de dénaturation aussitôt après la reconnaissance du service et en sa présence.

Ces alcools ne pourront, bien entendu, être fournis que par des dénaturateurs, et l'addition de la principale substance dénaturante devra être déclarée, effectuée et constatée suivant les règles prescrites pour les dénaturations ordinaires. Dans sa déclaration d'enlèvement, l'expéditeur sera tenu d'indiquer la nature de la substance ajoutée, ainsi que la proportion du mélange. L'acquit-à-caution, délivré pour accompagner l'envoi, reproduira ces indications. Il ne sera déchargé au lieu de destination que lorsque la dénaturation aura été complétée au moyen de l'addition des autres substances que peut comporter, d'après les décisions ministérielles, la nature de l'industrie exercée par le destinataire. Soit, par exemple, un envoi d'alcool additionné de 10 p. 100 de méthylène fait à un préparateur d'alcool d'éclaircissage. Le destinataire devra y ajouter, en présence du service 4 p. 100 au moins de résine ou de gomme-résine pour compléter la dénaturation suivant la formule prescrite pour son industrie par décision du 13 juin 1894. Mais il va sans dire que, si l'expédition est effectuée à un fabricant de vernis ou de savon transparent admis à faire usage d'alcool simplement additionné de méthylène, cet industriel ne saurait être tenu d'y mélanger d'autres substances dénaturantes.

Toutes les fois qu'il y aura lieu à un complément de dénaturation chez le destinataire, l'accomplissement de cette opération sera constaté, en marge de l'acquit-à-caution, par une mention qui sera signée des employés et qui relatera l'espèce et la quantité des substances dénaturantes ajoutées.

Dans ces conditions, les fabricants de produits à base d'alcool, ainsi que les préparateurs d'alcools de chauffage, d'éclairage et d'éclaircissage, ne pourront avoir en charge que des alcools en nature et des alcools dénaturés selon les formules applicables à leur industrie.

Le règlement n'autorise les dénaturateurs à conserver dans les locaux affectés à la dénaturation que de l'alcool destiné à être mélangé avec les substances dénaturantes ou de l'alcool dénaturé. Il interdit en outre à ces industriels, ainsi qu'aux fabricants de produits à base d'alcool dénaturé, de détenir de

l'alcool dénaturé en dehors des locaux déclarés: toute quantité trouvée dans les autres locaux dont ils ont la jouissance serait saisissable.

Emploi des alcools. — Prélèvements d'échantillons.

Exercices.

Rien n'est changé aux dispositions concernant :

1^o L'interdiction faite aux industriels de faire ou laisser sortir des locaux affectés à la dénaturation ou à l'emmagasinement des alcools dénaturés, sans une autorisation spéciale du service des Contributions indirectes, aucune quantité d'alcool non dénaturé (article 15, § 2 et 3) ;

2^o L'obligation imposée aux fabricants de produits à base d'alcool d'employer l'alcool dénaturé, reçu ou préparé par eux, dans leur établissement même, à la fabrication des produits pour lesquels l'autorisation leur a été accordée, et de n'expédier ces produits qu'à l'état achevé et marchand (article 18, § 1 et 3) ;

3^o L'assujettissement des industriels aux visites et vérifications du service des Contributions indirectes dans leur établissement et ses dépendances, avec cette différence toutefois que le nouveau règlement exige qu'ils assistent aux vérifications ou s'y fassent représenter *dès qu'ils en sont requis* (article 20, § 1^{er}) ;

4^o L'obligation qui leur est faite de fournir, lors des vérifications, la main-d'œuvre et les ustensiles nécessaires et de déclarer exactement, par eux-mêmes ou par leurs délégués, l'espèce et la quantité des produits restant en magasin, ainsi que la quantité d'alcool qu'ils représentent (article 20, § 1 et 2) ;

5^o La faculté accordée au service de prélever des échantillons tant sur les alcools mis en œuvre et, s'il y a lieu, sur les substances dénaturantes, que sur les produits fabriqués ou en préparation et sur les produits expédiés (article 21).

Conformément à l'article 11 de la loi du 16 avril 1895, le règlement stipule que les échantillons seront livrés gratuitement par les industriels. On ne perdra pas de vue que les dénaturateurs doivent en outre, en exécution de la même loi, payer, pour frais d'analyse et de surveillance, une redevance de 0 fr. 80 par hectolitre d'alcool pur soumis à la dénaturation. En ce qui concerne les alcools simplement additionnés de la principale substance dénaturante, destinés à être expédiés, en vertu de

l'article 17 du règlement, à des préparateurs d'alcools de chauffage, d'éclairage et d'éclaircissage ou à des fabricants de produits à base d'alcool dénaturé, les échantillons de contrôle seront prélevés au moment de l'addition de cette substance, et la redevance sera due par le dénaturateur qui l'aura effectuée.

Pour l'application de ces diverses dispositions, le service se référera aux instructions antérieures, et notamment à celles données dans les circulaires n° 314, du 30 avril 1881, et 116, du 27 avril 1893.

L'article 18 du règlement édicte une mesure nouvelle : il charge le Ministre de déterminer, sur avis du Comité consultatif des arts et manufactures, la proportion minimum de résine ou de gomme-résine que les vernis doivent contenir pour être considérés comme produits achevés. Cette mesure a pour objet de prévenir les fraudes auxquelles les vernis peuvent se prêter lorsqu'ils ne renferment qu'une quantité de résine insuffisante. La décision du Ministre sera portée à la connaissance du service dès qu'elle aura été rendue.

L'article 19 a trait aux industries dans lesquelles l'alcool dénaturé est employé comme agent de fabrication, et peut être en partie récupéré. Il admet que les quantités qui n'ont pas disparu ou ne sont pas transformées au cours des manipulations soient régénérées et utilisées à nouveau, après avoir subi, s'il y a lieu, une nouvelle dénaturation, mais sans avoir à supporter une nouvelle taxe.

Les fabricants auront ainsi le moyen de tirer tout le parti possible de leur matière première, ce qui réduira leurs déchets. Quand ils voudront user de cette faculté, ils devront en prévenir le chef de service local et mettre à part, pour les représenter aux employés, les quantités d'alcool qu'ils auront recueillies. Ils ne pourront procéder à leur régénération qu'après une déclaration faite dans les conditions définies par l'article 11 du règlement.

Cette déclaration sera inscrite au registre n° 1 (distilleries), dont les indications relatives à la date du commencement des opérations seront laissées en blanc. Elle énoncera la durée probable du travail, la nature des matières qui seront mises en distillation ou en rectification, leur volume, leur rendement prévu en alcool par hectolitre, et les numéros des appareils à distiller ou à rectifier dont il sera fait usage. Sur l'avis qui lui sera donné par le receveur ruraliste, au moyen d'un bulletin

n° 6 A, le service fixera, dans la limite du délai prévu à l'article 11, le jour et l'heure auxquels le travail pourra être commencé; il en informera aussitôt l'industriel et aura soin d'intervenir au moment fixé. S'il ne peut rester en permanence dans l'usine pendant toute la durée du travail, il devra, tout au moins, assister au chargement des appareils et contrôler la déclaration de rendement, afin de prévenir les abus auxquels pourraient donner lieu des déclarations inexactes.

A la fin de l'opération, le résultat en sera inscrit par l'industriel sur le registre de fabrication dont il sera question ci-après. Si les quantités d'alcool régénérées doivent subir une nouvelle dénaturation, il y sera procédé dans les formes prescrites par les articles 11 et 12 du règlement.

L'Administration se réserve de décider, sur la proposition des Directeurs et d'après les échantillons qui lui seront adressés pour être soumis à l'analyse du laboratoire, si, en raison des impuretés que contiendraient les alcools régénérés, la dispense de nouvelle dénaturation peut être accordée.

Le dernier paragraphe de l'article 20 oblige les dénaturateurs et les fabricants de produits à base d'alcool dénaturé à mettre gratuitement à la disposition du service, dans leurs ateliers, deux chaises et une table avec tiroir fermant à clef.

Tenue des comptes.

Le bénéfice de la taxe de dénaturation ne peut être définitivement acquis aux alcools dénaturés que lorsqu'ils reçoivent la destination en vue de laquelle la modération d'impôt est concédée. Jusque-là les détenteurs, qu'ils soient ou non entrepositaires, jouissent d'un véritable crédit de droits. Les dénaturateurs et les fabricants de produits à base d'alcool dénaturé sont en conséquence astreints à des justifications d'emploi ou d'enlèvements réguliers et, lorsque ces justifications ne sont pas fournies, les manquants qui ressortent à leurs comptes doivent être frappés des taxes générales et locales applicables à l'alcool en nature.

* * * * *

*Registre de fabrication à tenir par les fabricants
de produits à base d'alcool dénaturé.*

L'article 23 maintient, pour les fabricants de produits à base d'alcool, l'obligation que leur imposait l'article 5 du décret du 29 janvier 1884, d'inscrire leurs opérations sur un registre spécial.

Ils mentionneront, s'il y a lieu, sur le même registre :

1° A la fin de chaque fabrication, la quantité d'alcool qui, n'ayant pas été absorbée, aura pu être recueillie et qui sera ultérieurement régénérée ;

2° A la fin de chaque opération de régénération, la quantité d'alcool régénérée.

Ce registre, sur lequel seront constatées notamment les mises en œuvre d'alcool qui, chez les fabricants entrepositaires, donnent lieu au paiement de l'impôt, devra être conforme au modèle joint (7^e annexe) à la présente circulaire.

La mesure comporte toutefois une exception.

Dans les industries où, au cours des manipulations, l'alcool disparaît ou est transformé, les intéressés pourront s'affranchir de la tenue du registre de fabrication en s'engageant à supporter les frais d'une surveillance permanente pendant la durée des opérations. Ces frais seront décomptés par l'Administration à raison du nombre et de la durée des vacations et du traitement des agents affectés au contrôle des opérations.

Pour la souscription de l'engagement et pour la liquidation de frais de surveillance, on se conformera aux dispositions de la circulaire n° 274, du 14 avril dernier, relatives à la redevance exigée des fabricants de vermouth.

*Registre de fabrication et de vente à tenir par les préparateurs
d'alcools de chauffage, d'éclairage et d'éclaircissage.*

Ces industriels restent, comme sous le précédent régime, astreints à inscrire leurs opérations sur un registre spécial (article 24 du règlement).

Le modèle de ce registre est imprimé (8^e annexe) à la suite de la présente circulaire.

Licences.

Aux termes de l'article 25, les personnes autorisées à dénaturer l'alcool peuvent réclamer le crédit des droits, à charge de se pourvoir d'une licence de marchand en gros.

.....

Paiement des droits.

Les industriels qui ne réclament pas le crédit des droits sont tenus, suivant l'article 26, de dénaturer les alcools dans un délai de dix jours à partir du moment où ils les ont reçus, et d'acquitter l'impôt immédiatement après la dénaturation. C'est le maintien de la règle qui avait été établie par le décret du 29 janvier 1881.

Le nouveau règlement stipule en outre que les droits sur les alcools dénaturés introduits chez les industriels (dénaturateurs et fabricants de produits à base d'alcool dénaturé) qui ne demandent pas le crédit de la taxe doivent être acquittés dans le même délai.

Les acquits-à-caution ne seront déchargés qu'après dénaturation des alcools, s'il s'agit d'alcools en nature, et paiement des droits. La perception sera inscrite à un registre n° 9 spécial.

La circulaire n° 314, de 1881, a prévu le cas où la dénaturation ne serait pas effectuée dans le délai réglementaire. Ses dispositions à cet égard demeurent applicables.

Pour les industriels qui jouissent du crédit des lois, le règlement établit une distinction selon que, dans leur industrie, l'alcool dénaturé est ou n'est pas employé sur place.

S'il est employé sur place, la taxe de dénaturation est due au moment de la mise en œuvre.

S'il n'est pas employé sur place (envois d'alcool dénaturé à des fabricants de produits à base d'alcool ; envois d'alcool de chauffage, d'éclairage ou d'éclaircissage à des marchands en gros ou à des débitants), la taxe de dénaturation est exigible à l'enlèvement, à moins que le destinataire ne jouisse lui-même du crédit de cette taxe.

Dans le premier cas, les droits seront constatés mensuellement au portatif 50 A sur les quantités employées à la fabrication, défalcation faite :

1° Des quantités d'alcool régénéré qui auront été reprises en charge pendant le mois ;

2° Des quantités d'alcool afférentes aux produits dont l'exportation aura été justifiée.

A la fin du trimestre, le montant des décomptes sera porté à l'état de produit 51 D.

Dans le second cas, c'est-à-dire si l'alcool n'est pas employé sur place, la perception des droits sur les quantités expédiées à des non-entrepositaires sera faite à un registre n° 4 B spécial. Si, d'après les règles qui seront tracées dans la présente circulaire, l'envoi doit, en raison de la qualité du destinataire et de la quantité expédiée, être effectué avec un acquit-à-caution, l'ampliation du registre n° 4 B sera annulée ; la quittance seule sera délivrée et on mentionnera sur le titre de mouvement que les produits sont libérés du droit de dénaturation.

Exportation.

Les dénaturateurs qui expédient à l'étranger des alcools dénaturés doivent, s'ils désirent bénéficier de la franchise, se placer sous le régime de l'entrepôt. Leurs envois auront lieu sous le lien d'acquits-à-caution garantissant, en cas de non-décharge, le double droit de consommation.

Pour les produits à base d'alcool dénaturé, il sera tenu compte aux fabricants exportateurs des droits payés au moment de la mise en œuvre de l'alcool. A cet effet, on se conformera aux dispositions suivantes.

La remise d'impôt n'est accordée que pour les produits achevés qui seront expédiés par le fabricant lui-même, directement de la fabrique à l'étranger. Ces expéditions nécessiteront la délivrance d'acquits-à-caution garantissant, en cas de non-décharge, le double droit de dénaturation. Les quantités d'alcool dénaturé correspondant aux produits dont l'exportation aura été justifiée seront admises, au compte de l'exportateur, en déduction de celles qui deviendront passibles de la taxe.

.

Caution.

Que le crédit de l'impôt soit ou non demandé, l'article 27 du règlement oblige les industriels à présenter une caution solvable

qui s'oblige solidairement avec eux à payer les droits ou suppléments de droits constatés à leur charge, ainsi que la valeur des dénaturants fournis par l'État.

Les actes de cautionnement seront inscrits au registre n° 52 C.

.....

Registre de demande d'alcool dénaturé.

Pour assurer l'exacte application de la disposition légale suivant laquelle les industriels qui dénaturent l'alcool et les commerçants qui vendent l'alcool dénaturé (alcool de chauffage, d'éclairage et d'éclaircissage) doivent être pourvus d'une autorisation personnelle donnée par la Régie, il importait de mettre les intéressés à même de justifier à leurs fournisseurs de la possession de cette autorisation.

Les articles 28 et 29 du règlement organisent à cet effet un système de commandes qui, tout en donnant satisfaction à l'industrie et au commerce, constituera pour le service un précieux élément de contrôle.

Tout industriel autorisé à faire usage d'alcool dénaturé qui voudra s'en approvisionner au dehors devra se munir d'un registre de demandes conforme au modèle (6^e annexe) ci-après. Les ampliations de ce registre seront visées à l'avance par le chef de service local. La réception d'une demande revêtue du visa établira, aux yeux du vendeur, que l'acheteur est pourvu de l'autorisation. Toute livraison faite sans demande régulière constituerait une contravention. Si, après avoir été avisés que l'Administration a retiré à une personne l'autorisation de recevoir de l'alcool dénaturé, les dénaturateurs lui en fournissent, cet alcool sera soumis au droit général de consommation, alors même qu'ils justifieraient d'une demande en règle. Mention des avis donnés aux expéditeurs sera faite par le service sur leurs registres de préparations et de ventes.

Les acquits-à-caution destinés à légitimer le transport des alcools dénaturés ne seront délivrés que sur la représentation de la demande. Le receveur ruraliste en mentionnera le numéro et la date à la souche et à l'ampliation du registre 2 B, puis il la remettra au chef local qui la renverra, par l'intermédiaire des chefs divisionnaires, au service du lieu d'origine. A l'arrivée du chargement, celui-ci la rapprochera du titre de mouvement

remis par le destinataire et, s'il y a lieu, de la souche du registre de demandes. Dans le cas où ces rapprochements feraient ressortir des différences, il prendrait ou provoquerait immédiatement les mesures nécessaires.

Les demandes seront conservées par le chef local, qui les classera distinctement par année, de manière qu'on puisse s'y reporter au besoin.

Expédition des alcools de chauffage, d'éclairage et d'éclaircissage aux marchands en gros et aux débitants.

Le nouveau règlement soumet à des régimes différents le commerce en gros et le commerce en détail de ces alcools.

Chez les marchands en gros, il prescrit la tenue de comptes, des justifications de vente et, en vertu de ce principe que la modération de taxe reste en suspens jusqu'à l'emploi effectif de l'alcool aux usages prévus par le législateur, il frappe les manquants de la somme d'impôt qu'elle représente. Dans ces conditions, on a cru pouvoir admettre que les alcools de chauffage, d'éclairage et d'éclaircissage, expédiés aux marchands en gros circulent sous la marque du fabricant ou du marchand en gros expéditeur, c'est-à-dire suivant la pratique ordinaire du commerce, sans préjudice, bien entendu, des titres de mouvement dont ils doivent être accompagnés.

Chez les débitants, il n'était pas possible de suivre des comptes, d'exiger des justifications de vente, car il en serait résulté pour la vente en détail des entraves qui auraient rendu la loi illusoire. Il a donc fallu chercher d'autres garanties dans un ensemble de mesures dont le but est d'interdire aux débitants la manipulation des alcools de chauffage, d'éclairage et d'éclaircissage.

L'article 30 du règlement dispose que les envois faits aux détaillants ne peuvent circuler qu'en bidons scellés du plomb du fabricant ou du marchand en gros ou en bouteilles revêtues de capsules estampées à leur nom. La vente en détail ne pourra s'effectuer que dans les bidons ou bouteilles d'origine. Le débiteur devra les livrer intacts, sous le plomb ou l'estampille du fabricant ou du marchand en gros expéditeur.

Ces mesures ne constituent pas une innovation. Déjà la vente en détail s'effectue habituellement en bouteilles revêtues de la

marque du fabricant ou du négociant ; le système de livraison en bidons scellés est en usage pour les huiles raffinées de pétrole (kéroline, samsoline, orilumme, etc.). Le règlement ne fait donc qu'étendre des méthodes qui sont entrées dans les habitudes, et il y a lieu de penser que ses dispositions seront facilement acceptées.

Le dernier paragraphe de l'article 30 permet d'ailleurs de donner satisfaction aux détaillants qui voudraient recevoir l'alcool dénaturé en fûts ou autres récipients de grandes dimensions, sauf à le mettre en bidons ou en bouteilles sous leur marque particulière, dans les conditions déterminées par l'Administration. Seuls les débitants de boissons à consommer sur place sont exclus du bénéfice de cette concession, en raison du danger qu'il y aurait, pour le public et pour le Trésor, à laisser à leur disposition de grandes quantités d'alcool dénaturé en fûts.

L'Administration délègue aux directeurs le pouvoir de statuer sur les demandes qui leur seraient adressées. Elle estime qu'en thèse générale il n'y aurait lieu de les accueillir que si les débitants s'engageaient à recevoir les produits sous le plomb du service, à effectuer les transvasions aux jours et heures fixés par les employés qui auraient toujours le droit d'y assister, et à rembourser les frais de surveillance sur les bases indiquées par le dernier paragraphe de l'article 23 du règlement.

II

DE LA VENTE DE L'ALCOOL DÉNATURÉ

En dehors des livraisons faites par les dénaturateurs aux industriels autorisés à employer l'alcool dénaturé pour les besoins de leur industrie, lesquels doivent l'utiliser dans leur établissement même et ne peuvent par suite le revendre, il ne peut être fait commerce que des alcools dits de chauffage, d'éclairage et d'éclaircissage.

Les alcools dits de chauffage, d'éclairage et d'éclaircissage peuvent être livrés par les dénaturateurs aux marchands en gros et au détail autorisés. Les marchands en gros peuvent effectuer des livraisons à d'autres marchands en gros et aux détaillants. Les débitants sont seuls admis à faire des ventes aux particuliers.

Rien ne s'oppose d'ailleurs à ce que les dénaturateurs et les marchands en gros soient autorisés à ouvrir des établissements de détail dans des locaux séparés de leurs ateliers ou de leurs magasins de gros.

*Demande d'autorisation à former par les marchands en gros et au détail, des alcools de chauffage, d'éclairage et d'éclaircissage.
— Conditions que leurs installations doivent remplir.*

La loi soumet le commerce de l'alcool dénaturé à la formalité de l'autorisation préalable.

Les personnes qui veulent se livrer à ce commerce soit en gros, soit au détail, doivent, d'après l'article 32 du règlement, adresser au directeur départemental des Contributions indirectes une demande présentant la désignation des locaux où ils se proposent de l'exercer.

Les marchands en gros et les détaillants actuels seront, dès la réception de la présente circulaire, invités par le service à se mettre immédiatement en règle.

Les directeurs statueront sur les demandes, après avoir pris l'avis du chef local.

De même que les dénaturateurs, les marchands en gros et les débitants ne pourront détenir les alcools dénaturés en dehors des locaux déclarés.

Il ne devra en outre exister aucune communication intérieure entre les locaux affectés au commerce de ces alcools et les bâtiments dans lesquels se trouveront des appareils de distillation ou de rectification, ou ceux qui seront affectés à la fabrication ou au commerce en gros des boissons. Cette disposition, qui a pour but de prévenir les revivifications clandestines et les mélanges d'alcools dénaturés aux boissons, devra être strictement appliquée.

L'obligation faite aux débitants de conserver les alcools dénaturés en récipients scellés constituant une garantie, le règlement ne s'oppose pas à ce qu'il soit procédé à la vente en détail de ces alcools et à celle des boissons dans les mêmes locaux. Mais il importe essentiellement que les bidons et bouteilles d'alcools de chauffage, d'éclairage et d'éclaircissage destinés à la vente ne soient jamais fractionnés. J'appelle sur ce point toute la vigilance du service.

Registre de demandes d'alcool dénaturé. — Registre de réceptions et de livraisons.

La disposition relative à l'établissement des commandes d'alcool dénaturé sur un registre à souche est applicable aux marchands en gros et aux détaillants d'alcools de chauffage, d'éclairage et d'éclaircissage.

Ces commerçants seront tenus d'inscrire leurs réceptions et livraisons sur un registre spécial dont le modèle est inséré ci-après (8^e annexe). Toutefois, s'il y a lieu d'exiger que, conformément à l'article 4 de la loi, les fabricants et les marchands en gros inscrivent toutes leurs opérations au moment même où ils y procèdent, le strict accomplissement de cette obligation pourrait occasionner aux détaillants une gêne qui entraverait la vente. L'Administration consent en conséquence à ce que les débitants soient admis à enregistrer leurs livraisons en bloc, à la fin de chaque journée, en relatant séparément, d'une part, les quantités livrées sans titre de mouvement, d'autre part celles ayant fait l'objet de laisser-passer, et les numéros de ces expéditions. Mais cette tolérance serait immédiatement retirée en cas d'abus.

Réception, détention et livraisons.

En exécution de la prescription contenue dans le dernier paragraphe de l'article 4 de la loi, l'article 33 du règlement détermine les quantités maxima d'alcools de chauffage, d'éclairage et d'éclaircissage que les marchands en gros et au détail peuvent recevoir, détenir ou livrer.

Il laisse à l'Administration la faculté d'autoriser, sur justifications spéciales, des fixations plus élevées.

Les directeurs instruiront les demandes que pourront former les intéressés; ils statueront d'après les garanties offertes par les pétitionnaires et d'après l'importance de leur commerce.

Paiement des droits.

En raison de la modicité du nouveau tarif, il aurait été sans intérêt pour les détaillants d'obtenir le crédit de la taxe de dénaturation : les débitants ne seront admis à recevoir que des produits libérés de cette taxe.

Les marchands en gros pourront réclamer l'entrepôt, à charge de se munir d'une licence s'ils n'en sont pas déjà pourvus en qualité de marchands en gros de boissons. Dans ce cas, les droits sur les quantités expédiées par eux seront exigibles à l'enlèvement, à moins que l'expédition ne soit faite à un autre marchand en gros entrepositaire.

*Obligations des marchands en gros.
Tenue des comptes.*

Sauf la disposition concernant la licence, qui n'est due que lorsqu'ils demandent le crédit de la taxe de dénaturation, l'article 36 du règlement soumet les marchands en gros d'alcools de chauffage, d'éclairage et d'éclaircissage à toutes les obligations des marchands en gros de boissons. Ils devront notamment fournir une caution solvable dont l'engagement sera souscrit selon le mode tracé par la présente circulaire pour les actes de cautionnement relatifs aux dénaturateurs.

Comme les dénaturateurs, ils ne pourront faire de livraisons que sur une demande extraite du registre à souche réglementaire et visée par le chef local, demande qu'ils auront à représenter au receveur ruraliste et qui sera renvoyée au service du lieu d'origine dans la forme déjà indiquée.

Leurs comptes seront tenus dans les mêmes conditions que ceux des marchands en gros de boissons ; mais les manquants seront passibles des taxes générales et locales propres à l'alcool en nature, défalcation faite de la taxe de dénaturation si elle a été acquittée.

.

III

DISPOSITIONS COMMUNES A LA PRÉPARATION ET A LA VENTE
DE L'ALCOOL DÉNATURÉ

Communication des livres de commerce.

L'article 4 de la loi donne aux employés supérieurs le droit d'examiner les livres de commerce des dénaturateurs et ceux des commerçants qui vendent de l'alcool dénaturé (alcool de chauff-

fage, d'éclairage ou d'éclaircissage). Il n'est fait exception que pour les industriels chez lesquels l'alcool disparaît ou est transformé au cours des manipulations et qui se seront engagés à supporter les frais d'une surveillance permanente pendant la durée de leur fabrication.

.....

Renouvellement annuel des autorisations.

D'après le même article, les autorisations sont renouvelables annuellement et peuvent toujours être révoquées.

.....

Révocation des autorisations.

Si des fraudes ou des irrégularités graves viennent à être constatées à la charge d'industriels ou de commerçants autorisés, il en sera donné immédiatement avis au directeur qui décidera si l'autorisation doit être retirée.

.....

Cessation de la fabrication ou du commerce.

Les industriels et commerçants qui cesseront leurs opérations demeureront assujettis aux obligations résultant de la loi et du règlement, tant qu'ils conserveront en leur possession des alcools reçus par eux, avec le bénéfice de la taxe réduite, pour les besoins de leur industrie ou de leur commerce.

FORMALITÉS DE CIRCULATION.

1^o Alcools dénaturés pour les usages industriels.

Ces alcools ne peuvent circuler que sous le lien d'acquits-à-cantion garantissant le double droit de consommation.

2^o Produits à base d'alcool dénaturé.

Le paiement de la taxe de dénaturation, au moment de la mise en œuvre de l'alcool dénaturé, ne dispense pas les industriels de

se munir d'expéditions pour l'enlèvement des produits fabriqués. Par application de l'article 4 de la loi du 28 février 1872, ces produits restent soumis aux formalités de circulation, comme toutes les préparations à base alcoolique.

* * * * *

3° Alcools de chauffage, d'éclairage et d'éclaircissage.

L'article 32 du règlement permet d'exiger que toutes les quantités expédiées aux marchands en gros et aux débiteurs, en tous lieux, soit accompagnées d'acquits-à-caution.

Il devra être fait application de cette disposition pour tous les envois destinés aux marchands en gros et pour ceux effectués aux débiteurs par quantités de plus de 50 litres en volume. Mais l'Administration admet que les quantités de 50 litres et au-dessous expédiées aux débiteurs en bidons scellés ou en bouteilles estampillées, conformément au deuxième paragraphe de l'article 30, puissent circuler soit avec un congé n° 4 B si l'expéditeur jouit du crédit des droits, soit avec un laissez-passer n° 5 bis si l'expéditeur ne détient que des produits libérés d'impôt.

* * * * *

IV

PÉNALITÉS.

La loi du 21 juin 1873 punissait d'un emprisonnement de six jours à six mois le fait d'avoir revivifié à l'intérieur de Paris ou de toute autre localité soumise au même régime prohibitif des alcools dénaturés introduits avec paiement de la taxe réduite. Hormis ce cas, les fraudes en matière d'alcools dénaturés étaient passibles, en vertu de l'article 3 de la loi du 21 mars 1874, d'une amende de 500 à 5000 francs, indépendamment de la confiscation des liquides saisis.

L'abaissement du droit de dénaturation à 3 francs augmentant les risques du Trésor, le législateur a reconnu la nécessité de renforcer ces pénalités.

L'article 11 de la loi du 16 décembre 1897 punit d'un emprisonnement de six jours à six mois, et d'une amende

de 5 000 francs à 10 000 francs toute revivification ou tentative de revivification d'alcools dénaturés, toute manœuvre ayant pour objet soit de détourner des alcools dénaturés ou présentés à la dénaturation, soit de faire accepter à la dénaturation des alcools déjà dénaturés, ainsi que toute vente ou détention de spiritueux dans la préparation desquels seront entrés des alcools dénaturés.

Les autres contraventions aux dispositions de la loi ou du règlement sont punies d'une amende de 500 francs à 5 000 francs.

S'il y a récidive, l'amende est doublée.

Le tout sans préjudice du remboursement des droits fraudés.

De plus, les appareils servant à la fraude doivent être saisis et deviennent passibles de la confiscation comme les liquides eux-mêmes.

Enfin, ces peines sont applicables non seulement aux principaux auteurs de la fraude, mais encore à toute personne convaincue de l'avoir facilitée ou d'avoir procuré sciemment le moyen de la commettre.

Lorsqu'une fraude entraînant la peine de l'emprisonnement aura été constatée, le directeur transmettra l'original du procès-verbal au procureur de la République à qui appartient, dans ce cas, l'initiative des poursuites, et se concertera avec lui afin que l'action fiscale puisse s'exercer concurremment avec l'action publique ; il conclura devant le tribunal à la condamnation, au profit de la Régie, à l'amende de 5 000 francs à 10 000 francs prévue par la loi, indépendamment du remboursement des droits fraudés et de la confiscation des appareils et liquides saisis. Si le Ministère public ne jugeait pas à propos d'exercer son action, l'affaire serait suivie, au point de vue fiscal, selon les règles ordinaires.

L'écart considérable qui existe entre le taux du nouveau droit de dénaturation et celui du droit général de consommation peut être un puissant stimulant pour la fraude. Le service trouvera dans les dispositions de la loi et dans celles du règlement, des armes efficaces pour la combattre et la réprimer. Il importe plus que jamais que la préparation et l'emploi des alcools dénaturés soient surveillés de très près. Je compte à cet égard sur le zèle et le dévouement des employés de tous grades. A moins de nécessités impérieuses, les contrôleurs et chefs locaux de service devront toujours diriger eux-mêmes les opérations de dénaturation. De leur côté, les inspecteurs, au cours de leurs tournées,

interviendront le plus souvent possible chez les dénaturateurs et dépositaires d'alcools dénaturés, et s'assureront que les dispositions de la présente circulaire sont exactement appliquées.

Le Conseiller d'État, directeur général.

Signé : A. DELATOUR.

Pour ampliation :

L'administrateur de la 2^e division,

Signé : H. ROUSSAN.

1^{re} ANNEXE.

Extrait de la loi du 16 décembre 1897.

Relative au régime fiscal des alcools dénaturés et à diverses mesures concernant les alcools.

(Insérée au *Journal officiel* du 17 décembre 1897.)

LE SÉNAT ET LA CHAMBRE DES DÉPUTÉS ont adopté,
LE PRÉSIDENT DE LA RÉPUBLIQUE promulgue la loi dont la teneur suit :

ARTICLE PREMIER.

La taxe de dénaturation est réduite à trois francs (3 fr.) [décimes compris] par hectolitre d'alcool pur.

A partir du 1^{er} janvier qui suivra la promulgation de la présente loi, les tarifs d'octroi sur l'alcool dénaturé seront ramenés de plein droit dans les limites fixées par l'article 4 de la loi du 2 août 1872.

ART. 2.

Le bénéfice de la taxe de dénaturation n'est acquis qu'aux alcools dénaturés soit dans l'établissement même où ils ont été produits, soit dans tout autre établissement dont les installations en vue de la dénaturation auront été agréées par l'Administration.

Le règlement d'administration publique prévu à l'article 6, déterminera les conditions de la surveillance à laquelle ces divers établissements seront soumis.

Les alcools qui y seront expédiés pour y être dénaturés seront placés sous le plomb de la Régie.

ART. 3.

La dénaturation a lieu sous la surveillance du service des Contributions indirectes.

La quantité minima sur laquelle devra porter chaque opération sera déterminée, pour chaque industrie, par le règlement rendu pour l'exécution de la présente loi.

Les dénaturants sont fournis par l'État ; des décisions du ministre des Finances déterminent le procédé général de dénaturation et fixent le prix de vente des dénaturants dans la limite du prix de revient augmenté des frais de manipulation et de transport.

Toutefois, lorsque la nature de l'industrie ne permettra pas l'emploi de l'alcool dénaturé par la formule générale, des décisions du Ministre, rendues sur l'avis du Comité consultatif des arts et manufactures, détermineront des formules spéciales de dénaturation, et dispenseront de l'obligation de se servir des dénaturants fournis par l'État.

ART. 4.

Le bénéfice du tarif réduit établi par l'article 1^{er} n'est acquis que sous les conditions ci-après :

1^o Les industriels qui dénaturent l'alcool, et les commerçants qui vendent l'alcool dénaturé, doivent être pourvus d'une autorisation personnelle donnée par la Régie ; cette autorisation est renouvelable annuellement et peut toujours être révoquée ;

2^o Ils sont tenus d'inscrire leurs opérations ainsi que leurs réceptions et livraisons, au moment même où ils y procèdent, sur un livre qui reste à la disposition du service ; les employés supérieurs ont, en outre, le droit d'examiner leurs livres de commerce.

Dans les industries où, au cours des manipulations, l'alcool disparaît ou est transformé, les intéressés peuvent être affranchis des obligations mentionnées au deuxième paragraphe, moyennant l'engagement de supporter les frais d'une surveillance dont l'organisation sera déterminée par le règlement prévu à l'article 6.

Les quantités d'alcool dénaturé que les marchands en gros et au détail peuvent recevoir, détenir ou livrer, seront déterminées par le même règlement.

.....

ART. 6.

Un règlement d'administration publique déterminera les conditions particulières auxquelles sera soumis l'emploi de l'alcool dénaturé dans chaque industrie, et toutes les mesures d'application de la présente loi.

.....

ART. 11.

Toute revivification ou tentative de revivification d'alcools dénaturés, toute manœuvre ayant pour objet soit de détourner des alcools dénaturés ou présentés à la dénaturation, soit de faire accepter à la dénaturation des alcools déjà dénaturés, toute vente ou détention de spiritueux dans la préparation desquels seront entrés des alcools dénaturés ou des mélanges d'alcools éthylique et méthylique, sont punies d'un emprisonnement de six jours à six mois et d'une amende de cinq mille à dix mille francs (5 000 à 10 000 fr.).

Les autres contraventions aux dispositions de la présente loi ou du décret rendu pour son exécution seront punies d'une amende de cinq cents à cinq mille francs (500 à 5 000 fr.).

Le tout sans préjudice du remboursement des droits fraudés et de la confiscation des appareils et liquides saisis.

En cas de récidive, l'amende sera doublée.

Les mêmes peines seront applicables à toute personne convaincue d'avoir facilité la fraude, ou procuré sciemment les moyens de la commettre.

2^e ANNEXE.**Décret**

Portant règlement d'administration publique sur l'emploi de l'alcool dénaturé dans l'industrie et les mesures d'application de la loi du 16 décembre 1897.

(Inséré au *Journal officiel* du 4 juin 1898.)

LE PRÉSIDENT DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE,

Sur le rapport du ministre des Finances :

Vu les articles 6 et 11 de la loi du 17 décembre 1897 ainsi conçus :

« ART. 6. — Un règlement d'administration publique déterminera les conditions particulières auxquelles sera soumis l'emploi de l'alcool dénaturé dans chaque industrie, et toutes les mesures d'application de la présente loi. »

« ART. 11. — Toute revivification ou tentative de revivification d'alcools dénaturés, toute manœuvre ayant pour objet soit de détourner des alcools dénaturés ou présentés à la dénaturation, soit de faire accepter à la dénaturation des alcools déjà dénaturés, toute vente ou détention de spiritueux dans la préparation desquels seront entrés des alcools dénaturés ou des mélanges d'alcool éthylique ou méthylique, sont punies d'un emprisonnement de six jours à six mois et d'une amende de cinq mille à dix mille francs.

« Les autres contraventions aux dispositions de la présente loi ou du décret rendu pour son exécution sont punies d'une amende de cinq cents à cinq mille francs.

« Le tout sans préjudice du remboursement des droits fraudés et de la confiscation des appareils et liquides saisis.

« En cas de récidive, l'amende sera doublée.

« Les mêmes peines seront applicables à toute personne convaincue d'avoir facilité la fraude ou procuré sciemment les moyens de la commettre » ;

Le Conseil d'État entendu,

DÉCRÈTE :

TITRE PREMIER. — DE LA DÉNATURATION ET DE L'EMPLOI DES ALCOOLS
DESTINÉS AUX USAGES INDUSTRIELS.

ARTICLE PREMIER.

Toute personne qui se propose de dénaturer des alcools ou de faire emploi, dans son industrie, d'alcool dénaturé, doit adresser une demande au directeur départemental des Contributions indirectes.

Les fabricants de produits à base d'alcool dénaturé doivent indiquer dans leur demande la nature, l'espèce, la qualité des produits qu'ils fabriquent, et les usages auxquels ces produits sont destinés. Ils doivent produire, en outre, une patente valable pour l'exercice de l'industrie aux besoins de laquelle l'alcool doit être employé.

ART. 2.

Les dénaturateurs doivent joindre à leur demande un plan intérieur, avec légende, de toutes les parties de leur établissement. Ce plan, établi en double expédition, présente pour l'ensemble des ateliers l'emplacement des cuves ou autres récipients établis à demeure, et, le cas échéant, l'emplacement de tous les appareils de distillation ou de rectification, avec l'indication des numéros d'ordre des appareils ou récipients.

Les changements ultérieurs seront déclarés à l'avance; ils donneront lieu à la production d'un plan rectificatif.

ART. 3.

A Paris, les dénaturations sont faites dans les entrepôts réels.

ART. 4.

Dans les distilleries, les locaux où s'opèrent les dénaturations, ainsi que les magasins où sont placés les alcools dénaturés et les produits fabriqués avec ces alcools, doivent être complètement séparés des locaux contenant les appareils de distillation ou de rectification, et de ceux où se trouvent des alcools non dénaturés.

Dans les établissements autres que les distilleries, les ateliers où s'opèrent les dénaturations ainsi que les magasins où sont placés les alcools dénaturés et les produits fabriqués avec ces alcools, ne peuvent avoir de communication que par la voie publique avec les locaux contenant des alambics ou avec ceux où se trouvent des alcools non dénaturés destinés à la vente en gros ou en détail.

Toutefois, si la nature des fabrications industrielles exige absolument l'emploi d'appareils de distillation ou de rectification, l'administration des Contributions indirectes peut autoriser, aux conditions qu'elle détermine, l'installation de ces appareils dans les locaux affectés à la dénaturation ou à l'emmagasinement des alcools dénaturés.

ART. 5.

Les cuves dans lesquelles s'opère le mélange de l'alcool avec les substances dénaturantes doivent être isolées, bien éclairées, et reposer sur des supports à jour. Les supports auront une hauteur de un mètre au moins au-dessus du sol, et il existera tout autour des cuves un espace libre d'au moins 60 centimètres.

Chacun de ces récipients sera muni de deux indicateurs à niveau, avec tube en verre et curseur, gradués par hectolitres et par décalitres et fixés sur les points désignés par le service. Leur couvercle devra être mobile dans toutes ses parties et disposé de manière à pouvoir être entièrement enlevé lors des opérations.

Les industriels doivent, pour l'agencement de leurs ateliers et magasins, ainsi que du local et des bacs affectés au dépôt des dénaturants, se conformer aux conditions particulières que l'Administration jugerait utiles, et spécialement prendre, à leurs frais, les dispositions nécessaires pour que le service puisse apposer des cadenas ou des plombs aux endroits qu'il indiquera.

Les employés peuvent fixer un scellé sur l'entrée des cadenas, dont ils conserveront les clefs.

Les appareils et récipients reçoivent un numéro d'ordre qui est gravé ou peint sur chacun d'eux avec l'indication de sa contenance, en caractère d'au moins 5 centimètres de hauteur, par les soins et aux frais de l'industriel.

Il ne pourra être procédé à des opérations de dénaturation, avec le bénéfice de la modération de taxe, que lorsque les

installations auront été agréées par l'administration des Contributions indirectes.

ART. 6.

Pour les établissements actuellement existants, le plan exigé par l'article 2 devra être fourni dans un délai de trois mois à dater de la mise en vigueur du présent règlement.

Les aménagements prescrits par les articles 4 et 5 devront être réalisés dans le même délai.

ART. 7.

Les distillateurs restent soumis, dans leurs ateliers de dénaturation, aux prescriptions des règlements sur les distilleries qui ne sont pas contraires à celles du présent règlement.

Sauf les dispositions particulières contenues dans les articles 4, 5 et 6 du présent règlement, les autres industriels sont, au point de vue de l'épalement des vaisseaux, du logement, du pesage et du mesurage des produits, de l'agencement des bacs, récipients et tuyaux adducteurs d'alcool, assujettis aux obligations des distillateurs de profession.

[ART. 8.]

Des décisions du ministre des Finances, rendues sur l'avis du Comité consultatif des arts et manufactures, déterminent les conditions que doivent remplir les alcools présentés à la dénaturation.

ART. 9.

Les dénaturateurs d'alcool doivent, au cours du dernier trimestre de chaque année, faire une commande générale de dénaturants pour l'année suivante, et indiquer les époques auxquelles les livraisons devront être effectuées.

Ils seront admis, au cours de l'année, à modifier la commande générale.

Le prix des dénaturants fournis par l'État est payable après chaque opération de dénaturation, en numéraire ou en obligations cautionnées, dans les conditions déterminées par la loi du 15 février 1875.

Dans chaque usine, un local parfaitement clos et aménagé, avec les bacs et tous les ustensiles nécessaires, est affecté gratuitement au dépôt des dénaturants. L'entretien des bacs et ustensiles est à la charge de l'industriel.

ART. 10.

Les fabricants de produits à base d'alcool qui désirent être admis à employer des formules spéciales de dénaturation, conformément au quatrième paragraphe de l'article 3 de la loi du 16 décembre 1897, font connaître, dans la demande à produire en vertu de l'article 1^{er}, les indications supplémentaires suivantes :

1^o Le mode d'emploi de l'alcool et les procédés proposés pour sa dénaturation;

2^o La quantité d'alcool nécessaire à la fabrication des produits.

Lorsque le procédé de dénaturation a déjà été autorisé pour cette industrie, l'administration des Contributions indirectes statue sur la demande. S'il s'agit d'un procédé nouveau, le Ministre détermine, sur l'avis du Comité consultatif des arts et manufactures, les conditions auxquelles la dénaturation devra être opérée.

Les substances dénaturantes, employées dans les procédés spéciaux de dénaturation, pour lesquelles des types ont été déterminés par le Comité consultatif des arts et manufactures, doivent être conformes à ces types. Elles sont vérifiées par l'Administration d'après les échantillons prélevés, à titre gratuit, par les agents.

ART. 11.

Chaque opération de dénaturation est précédée d'une déclaration.

Dans les distilleries soumises à une surveillance permanente, cette déclaration est faite aux agents préposés à la surveillance de l'usine.

Pour les autres établissements, elle est faite à la recette buraliste désignée par les agents des Contributions indirectes, qui font connaître au déclarant le jour et l'heure auxquels ils peuvent assister aux opérations. Le délai dans lequel les agents devront se présenter est fixé à deux jours pour les localités où il existe

un poste d'employés, et à quatre jours pour celles où il n'en existe pas.

Aucune dénaturation ne peut être faite hors la présence du service.

ART. 12.

Les déclarations de dénaturation que les industriels autorisés à dénaturer par des procédés spéciaux ont à faire en vertu de l'article précédent, doivent mentionner pour chaque opération :

- 1° L'espèce, la quantité et le degré des spiritueux à dénaturer;
- 2° L'espèce et la quantité des substances dénaturantes à employer ;
- 3° La nature des produits à fabriquer.

ART. 13.

La quantité minimum sur laquelle doit porter chaque opération de dénaturation par le procédé général est fixée à 20 hectolitres en en volume.

Dans les industries qui comportent l'emploi de procédés spéciaux, la quantité minimum sur laquelle doit porter chaque opération de dénaturation est fixée à 10 hectolitres en volume.

Des fixations particulières pourront être autorisées par décrets rendus en Conseil d'État.

ART. 14.

Les distillateurs ne peuvent introduire des alcools dans les ateliers de dénaturation qu'au moment même où l'opération de dénaturation doit s'effectuer. Le transport de ces alcools de la distillerie aux ateliers de dénaturation a lieu en présence du service.

ART. 15.

Les dénaturateurs ne doivent pas conserver dans les locaux affectés à la dénaturation, de l'alcool destiné à être mélangé avec les substances dénaturantes ou de l'alcool dénaturé.

En outre, les dénaturateurs ne peuvent, sans une autorisation spéciale donnée à l'avance par le service des Contributions indi-

rectes, faire ou laisser sortir des locaux affectés à la dénaturation des alcools, aucune quantité d'alcool non dénaturé.

Cette dernière obligation est également imposée aux dénaturateurs et fabricants de produits à base d'alcool dénaturé en ce qui concerne les alcools placés dans les locaux affectés à l'emmagasinement des alcools dénaturés.

Il est interdit aux uns et aux autres de détenir de l'alcool dénaturé, en dehors des locaux déclarés.

ART. 16.

Les alcools reçus avant ou après dénaturation par les fabricants de produits à base d'alcool dénaturé et par les préparateurs d'alcools de chauffage, d'éclairage et d'éclaircissage, doivent être conservés dans les fûts d'origine jusqu'à la vérification du Service.

Après cette vérification, ils peuvent être transvasés dans des bacs préalablement épalés et munis d'indicateurs gradués et disposés conformément aux prescriptions du deuxième paragraphe de l'article 5.

ART. 17.

Les préparateurs d'alcool de chauffage, d'éclairage et d'éclaircissage et les fabricants des produits à base d'alcool dénaturé peuvent recevoir des alcools simplement additionnés de la principale substance dénaturante, à charge de leur faire subir le complément de dénaturation aussitôt après la reconnaissance du Service, et en sa présence.

ART. 18.

Les alcools dénaturés reçus ou préparés par des fabricants de produits industriels doivent être employés dans leur établissement même ou être transformés sur place en produits achevés, industriels et marchands, reconnus tels à dire d'experts, en cas de contestation entre le fabricant et l'Administration.

En ce qui concerne les vernis, une décision du Ministre, rendue sur avis du Comité des arts et manufactures, déterminera la proportion minimum de résine ou de gomme-résine qu'ils devront contenir pour être considérés comme produits achevés.

Les produits fabriqués doivent être exactement de l'espèce

de ceux pour lesquels l'autorisation d'employer l'alcool avec modération de taxe a été accordée.

ART. 19.

Les quantités d'alcool dénaturé mises en œuvre qui n'auraient pas disparu ou qui ne seraient pas transformées au cours des manipulations peuvent être régénérées et utilisées à nouveau après avoir subi, s'il y a lieu, une nouvelle dénaturation, mais elles ne sont pas soumises à une nouvelle taxe.

A cet effet, les quantités recueillies sont mises à part et représentées aux employés des Contributions indirectes.

La régénération et, s'il y a lieu, la nouvelle dénaturation des quantités régénérées, doivent être précédées de déclarations. Ces déclarations sont faites à la recette buraliste désignée par le Service, et dans les conditions déterminées par les articles 11 et 12 ci-dessus.

ART. 20.

Les dénaturateurs et fabricants de produits à base d'alcool dénaturé sont tenus de supporter, dans les conditions déterminées pour les distilleries par l'article 235 de la loi du 28 avril 1816, les visites et les vérifications des employés des Contributions indirectes dans leur établissement et dans ses dépendances. Ils doivent, dès qu'ils en sont requis, assister aux vérifications ou s'y faire représenter par un délégué, les faciliter, et fournir, à cet effet, la main-d'œuvre et les ustensiles nécessaires.

Ils doivent, en outre, par eux-mêmes ou par leurs délégués, déclarer exactement l'espèce et la quantité des produits restant en magasin, ainsi que la quantité d'alcool que ces produits représentent.

Ils sont aussi tenus de mettre gratuitement à la disposition du Service, dans leurs ateliers, deux chaises et une table avec tiroir fermant à clef.

ART. 21.

Chaque fois qu'il le juge convenable, le service des Contributions indirectes prélève gratuitement, dans les ateliers ou magasins, des échantillons sur les alcools mis en œuvre, sur les

substances dont l'addition pourra être exigée à titre de complément de dénaturation, ainsi que sur les produits fabriqués ou en préparation. Il peut également prélever, lors de l'enlèvement et en cours de transport, des échantillons sur les produits expédiés.

ART. 22.

Il est tenu chez les dénaturateurs un compte d'alcools en nature et un compte d'alcools dénaturés.

Le compte des alcools en nature est chargé des quantités régulièrement introduites et déchargé des quantités soumises à la dénaturation.

Le compte des alcools dénaturés est chargé des alcools dénaturés successivement préparés ou reçus de l'extérieur, et déchargé des quantités expédiées en vertu de titres de mouvement ou transformées sur place en produits industriels.

Tout excédent à l'un ou l'autre de ces comptes est saisissable.

Les manquants, après allocation de la déduction légale, sont passibles de la taxe générale de consommation et, s'il y a lieu, des droits locaux propres à l'alcool en nature, défalcation faite de la taxe de dénaturation, si elle a été acquittée.

Chez les fabricants de produits à base d'alcool dénaturé qui ne sont pas dénaturateurs, le compte des alcools dénaturés est seul tenu.

Pour les produits qui ne retiennent pas l'alcool ou dans lesquels le Service n'a pas le moyen de reconnaître sa présence, les quantités d'alcool réel, à porter en décharge, sont évaluées d'après une base de conversion convenue entre les fabricants et l'administration des Contributions indirectes et, en cas de désaccord, arrêtée par le ministre des Finances sur l'avis du Comité consultatif des arts et manufactures.

ART. 23.

Les fabricants de produits à base d'alcool dénaturé doivent se munir, à leurs frais, d'un registre conforme au modèle donné par l'Administration, sur lequel ils inscrivent sans aucun blanc ni aucune surcharge :

1^o Les quantités d'alcool dénaturé préparées sur place ou reçues de l'extérieur ;

2° Celles mises en œuvre ;

3° L'espèce et la quantité des produits fabriqués, ainsi que la proportion suivant laquelle l'alcool est entré dans la préparation de ces produits.

A la fin de chaque opération, ils inscrivent, s'il y a lieu, sur le même registre, les quantités d'alcool qui, n'ayant pas été absorbées par la fabrication, ont été recueillies et qui sont destinées à être régénérées.

Dans les industries où, au cours des manipulations, l'alcool disparaît ou est transformé, les intéressés peuvent s'affranchir de la tenue de ce registre en s'engageant à supporter les frais d'une surveillance permanente pendant la durée de leur fabrication.

Ces frais seront décomptés par l'administration des Contributions indirectes à raison du nombre et de la durée des vacations et du traitement des agents affectés au contrôle des opérations.

ART. 24.

Les préparateurs d'alcools de chauffage, d'éclairage et d'éclaircissage doivent se pourvoir, à leurs frais, d'un registre conforme au modèle donné par l'Administration, sur lequel ils inscrivent, sans aucun blanc ni aucune surcharge, au moment même où ils procèdent aux opérations :

1° La quantité et le degré des spiritueux soumis sur place à la dénaturation ou à un complément de dénaturation, l'espèce des produits fabriqués, le volume des mélanges et la quantité d'alcool réel qu'ils représentent ;

2° Les quantités qu'ils livrent, ainsi que le nom et l'adresse du destinataire ;

3° Les quantités employées dans l'intérieur de l'établissement, et la justification de cet emploi.

ART. 25.

Les personnes autorisées à dénaturer l'alcool peuvent réclamer le crédit des droits, à charge de se pourvoir d'une licence de marchand en gros.

Dans ce cas, et si l'alcool dénaturé est employé sur place, l'impôt n'est dû qu'au moment de la mise en œuvre de l'alcool.

Les quantités d'alcool dénaturé correspondant, d'après les bases d'évaluation adoptées par le Ministre sur avis du Comité consultatif des arts et manufactures, aux quantités de produits achevés dont l'exportation est justifiée, sont portées en déduction de celles qui deviennent ultérieurement passibles de la taxe. Les produits doivent être exportés directement, en vertu d'acquit-à-caution garantissant, en cas de non-décharge, le double droit de dénaturation.

Si l'alcool dénaturé n'est pas employé sur place, les droits sont exigibles à l'enlèvement, à moins que l'expédition ne soit faite à un autre fabricant entrepositaire.

ART. 26.

Les industriels qui n'ont pas réclamé le crédit des droits doivent dénaturer les alcools dans un délai de dix jours à partir du moment où ils les ont reçus. Ils paient l'impôt au moment où se fait la dénaturation.

Les droits sur les alcools dénaturés introduits du dehors sont également acquittés dans un délai de dix jours à partir du moment où ces alcools sont parvenus dans l'établissement.

ART. 27.

Que le crédit de l'impôt soit ou non demandé, les intéressés sont tenus de présenter une caution solvable qui s'engage solidairement avec eux à payer les droits ou suppléments de droits constatés à leur charge, ainsi que la valeur des dénaturants fournis par l'État.

ART. 28.

Les dénaturateurs ne peuvent livrer d'alcool dénaturé qu'aux personnes autorisées à en faire usage ou commerce, et sur une demande extraite du registre à souche dont il sera question à l'article ci-après.

Ils remettent cette demande au Service.

Si, après avoir été avisés que l'Administration a retiré à une personne l'autorisation de recevoir de l'alcool dénaturé, ils lui en fournissent, cet alcool est soumis au droit général de consommation, alors même qu'ils justifierait d'une demande en règle.

ART. 29.

Les industriels qui désirent recevoir de l'extérieur des alcools dénaturés ont à se pourvoir, à leur frais, d'un registre à souche conforme au modèle donné par l'Administration, sur lequel ils établissent leurs demandes d'alcools dénaturés.

L'ampliation de chaque demande, visée par le chef de service local des Contributions indirectes, est transmise au dénaturateur qui doit effectuer la livraison.

Les alcools dénaturés leur sont expédiés sous le lien d'acquit-à-caution garantissant, en cas de non-décharge, le paiement du double droit de consommation.

ART. 30.

Les alcools de chauffage, d'éclairage et d'éclaircissage expédiés aux marchands en gros sont admis à circuler sous la marque du fabricant ou du marchand en gros expéditeur.

Les envois faits aux débiteurs ne peuvent circuler qu'en bidons scellés du plomb du fabricant ou du marchand en gros, ou en bouteilles revêtues de capsules estampées à leur nom.

La vente en détail s'effectue dans les bidons ou bouteilles d'origine. Le débiteur doit les livrer intacts, sous le plomb ou l'estampille du fabricant ou du marchand en gros expéditeur.

Toutefois, les détaillants autres que ceux qui vendent des boissons à consommer sur place, peuvent être autorisés par l'Administration, aux conditions qu'elle déterminera, à mettre en bidons ou bouteilles, sous leur marque particulière, les quantités qu'ils auront reçues en fûts ou autres récipients.

TITRE II. — DE LA VENTE DE L'ALCOOL DÉNATURÉ.

ART. 31.

En dehors des livraisons faites par les dénaturateurs aux industriels autorisés à employer l'alcool dénaturé pour les besoins de leur industrie, il ne peut être fait commerce que des alcools dits de *chauffage*, d'*éclairage* et d'*éclaircissage*.

ART. 32.

Toute personne qui veut se livrer au commerce soit en gros soit en détail des alcools de chauffage, d'éclairage et d'éclaircissage, adresse au directeur départemental des Contributions indirectes une demande présentant la désignation des locaux où elle se propose d'exercer ce commerce.

Il est interdit aux marchands en gros et aux débitants de détenir ces alcools en dehors des locaux déclarés.

Ils doivent, en tous lieux, justifier des entrées en magasin, par la représentation d'acquits-à-caution.

ART. 33.

Toute communication intérieure entre les locaux affectés au commerce en gros ou en détail des alcools de chauffage, d'éclairage et d'éclaircissage, les bâtiments dans lesquels se trouvent des appareils de distillation ou de rectification ou ceux qui sont affectés à la fabrication ou au commerce en gros des boissons, est interdite.

ART. 34.

Les marchands en gros ou en détail doivent se pourvoir, à leurs frais, d'un registre à souche conforme au modèle donné par l'Administration, sur lequel ils établissent leurs demandes d'alcool de chauffage, d'éclairage et d'éclaircissage.

L'ampliation de chaque demande, visée par le chef de service local des Contributions indirectes, est transmise au dénaturateur ou au marchand en gros qui doit effectuer la livraison.

ART. 35.

Les marchands en gros et au détail doivent inscrire leurs réceptions et livraisons, sans aucun blanc ni aucune surcharge, sur un registre spécial conforme au modèle donné par l'Administration, dont ils ont à se munir à leurs frais.

Les quantités maxima, en volume, d'alcool de chauffage, d'éclairage et d'éclaircissage que les marchands en gros et au détail peuvent recevoir, détenir ou livrer, sont fixées comme suit :

Marchands en gros.

Réceptions. — 20 hectolitres par jour ;

Détention. — 100 hectolitres ;

Livraisons. — 250 litres par jour pour chaque destinataire.

Détaillants.

Réceptions. — 250 litres par jour ;

Détention. — 10 hectolitres ;

Livraisons. — 20 litres pour chaque acheteur.

L'administration des Contributions indirectes pourra, sur justifications spéciales, autoriser des réceptions, approvisionnements et livraisons dépassant les quantités déterminées par le présent article.

ART. 36.

Les marchands en gros d'alcools de chauffage, d'éclairage et d'éclaircissage sont assujettis à toutes les obligations des marchands en gros de boissons, y compris, s'ils réclament le crédit des droits, les dispositions relatives à la licence.

Les dispositions de l'article 28 du présent règlement leur sont applicables.

Les manquants qui ressortent à leur compte, après allocation de la déduction légale, sont soumis à la taxe de consommation et, s'il y a lieu, aux droits locaux propres à l'alcool non dénaturé, défaction faite de la taxe de dénaturation, si elle a été acquittée.

Pour l'établissement des inventaires, les marchands en gros doivent, dès qu'ils en sont requis, mettre à la disposition de l'administration des Contributions indirectes les instruments de vérification et le personnel nécessaires.

ART. 37.

Les employés des Contributions indirectes sont autorisés à prélever, aux fins d'analyse, chez les marchands en gros et les débitants d'alcools de chauffage, d'éclairage et d'éclaircissage, les échantillons qu'ils jugent nécessaires.

Si les produits sont reconnus réunir les éléments prescrits, la

valeur des échantillons est remboursée aux intéressés par l'Administration.

Des prélèvements peuvent être effectués, dans les mêmes conditions, sur les liquides mis en vente chez les débitants de boissons.

TITRE III. — DISPOSITIONS COMMUNES A LA PRÉPARATION
ET A LA VENTE DE L'ALCOOL DÉNATURÉ.

ART. 38.

Les dénaturateurs et fabricants de produits à base d'alcool dénaturé entrepositaires auxquels l'autorisation de dénaturer l'alcool ou de faire emploi ou commerce d'alcool dénaturé est retirée par l'Administration, doivent expédier leurs stocks à d'autres entrepositaires, ou payer immédiatement les droits dont le crédit leur avait été accordé.

Ils sont tenus d'écouler, dans le délai qui leur est fixé par l'Administration, les quantités qu'ils ont libérées d'impôt.

Cette dernière disposition est applicable aux produits existant chez les fabricants et négociants non entrepositaires, ainsi que chez les débitants.

ART. 39.

Les divers registres dont la tenue est prescrite par le présent règlement sont cotés et paraphés par le chef de service local des Contributions indirectes.

Ils doivent être arrêtés et représentés à toute réquisition du Service, par les industriels et commerçants qui en sont dépositaires.

En cas de cessation de la fabrication ou du commerce ou de retrait de l'autorisation par l'Administration, les registres de demande d'alcool dénaturé doivent être remis immédiatement au Service.

ART. 40.

En vue de l'application de l'article 8 de la loi du 16 décembre 1897, les vaisseaux servant au transport des alcools dénaturés doivent porter, gravés ou peints en caractères d'au moins 3 centimètres de hauteur, les mots : « Alcool dénaturé ».

Ces mots sont également inscrits sur les étiquettes des bouteilles.

Les alcools dénaturés ou les produits fabriqués avec ces alcools ne peuvent être soumis, en aucun lieu, à aucun coupage, à aucune décantation ou rectification, ni à aucune autre opération ayant pour but de désinfecter ou de revivifier l'alcool.

Ils ne peuvent être ni abaissés de titre, ni additionnés de matières non prévues par les décisions du ministre des Finances.

ART. 41.

Sont abrogées toutes les dispositions contraires au présent décret.

ART. 42.

Le ministre des Finances est chargé de l'exécution du présent décret, qui sera publié au *Journal officiel de la République française*, et inséré au *Bulletin des Lois*.

Fait à Paris, le 1^{er} juin 1898.

Signé : FÉLIX FAURE.

DÉPARTEMENT
d

DIRECTION
d

ANNÉE 189 .

3^e ANNEXE.
CONTRIBUTIONS INDIRECTES.

ALCOOLS DÉNATURÉS.

RELEVÉ des autorisations accordées par le Directeur, pendant l'année 189
à des dénaturateurs d'alcool et à des fabricants de produits à base d'alcool
dénaturé.

DIVISION.

BUREAU.

(1) Indiquer la
profession principale
exercée par l'indus-
triel : distillateur,
marchand en gros de
boissons, etc.

NOM ET PRÉNOMS des industriels.	PROFESSION. (1)	DOMICILE.	NATURE DES PRODUITS en vue de la fabrication desquels l'autorisation de dénaturer l'alcool ou de faire emploi d'alcool dénaturé a été accordée.	DATE de l'autorisation.	OBSERVATIONS.

Nota. — On inscrira successivement, sous les titres et dans l'ordre suivant :
1^o Les dénaturateurs ;
2^o Les fabricants de produits à base d'alcool dénaturé, non dénatu-
rateurs.

Certifié par le Directeur soussigné,
A le

DÉPARTEMENT

4^e ANNEXE.

Année 189 .

d

CONTRIBUTIONS INDIRECTES.

(1) DIRECTION

d

(2)

ALCOOLS DÉNATURÉS

d

(1) Direction ou sous-direction.

(2) Contrôle, poste ou recette.

(3) Indiquer la profession principale exercée par l'intéressé : distillateur, marchand en gros de boissons, débitant de boissons, etc.

RENOUVELLEMENT ANNUEL DES AUTORISATIONS.

État nominatif des dénaturateurs d'alcool, des fabricants de produits à base d'alcool dénaturé, des marchands en gros et débitants d'alcools de chauffage, d'éclairage ou d'éclaircissage qui demandent le renouvellement de l'autorisation pour l'année 189 .

NOM et prénoms des industriels ou commerçants.	PROFESSION. (3)	DOMICILE.	DATE de l'autorisa- tion primitive.	PROPOSITIONS du chef de service local.	AVIS du Sous- Directeur.	DÉCISION du Directeur.

NOTA. — On inscrira successivement, sous les titres et dans l'ordre suivants :

1^o Les dénaturateurs ;

2^o Les fabricants de produits à base d'alcool dénaturé, non dénaturateurs ;

3^o Les marchands en gros d'alcools de chauffage, d'éclairage ou d'éclaircissage ;

4^o Les débitants d'alcool de chauffage, d'éclairage ou d'éclaircissage.

DÉPARTEMENT
d

DIRECTION
d

TRIMESTRE 189

(1) Indiquer la profession principale exercée par l'intéressé : distillateur, marchand en gros de boissons, débitant de boissons, etc.

5^e ANNEXE.

CONTRIBUTIONS INDIRECTES.

ALCOOLS DÉNATURÉS.

ÉTAT NOMINATIF des industriels et commerçants qui avaient été autorisés à dénaturer l'alcool ou à faire emploi ou commerce d'alcool dénaturé et auxquels l'autorisation a été retirée par le Directeur pendant le trimestre 189.

NOM ET PRÉNOMS des industriels ou commerçants.	PROFESSION. (1)	DOMICILE.	NATURE DES PRODUITS que l'industriel ou le commerçant fabriquait ou vendait en vertu de l'autorisation.	DATE de l'autorisation primitive.	DATE de la révocation.	MOTIF des décisions.

NOTA. — On insérera successivement, sous les titres et dans l'ordre suivants :

- 1^o Les dénaturateurs ;
- 2^o Les fabricants de produits à base d'alcool dénaturé non dénaturateurs ;
- 3^o Les marchands en gros d'alcools de chauffage, d'éclairage ou d'éclairissage ;
- 4^o Les débitants d'alcool de chauffage, d'éclairage ou d'éclairissage.

Certifié par le Directeur soussigné,

A

, le

DÉPARTEMENT

6° ANNEXE.

d

COMMUNE

d

ALCOOLS DÉNATURÉS.

M (2)

(1) Contrôleur, chef
de poste ou receveur.(2) Nom, prénoms
et profession de l'in-
dustriel ou du com-
mercant.(3) Industrie ou
commerce.

REGISTRE DE COMMANDES.

Le présent registre, qui comprend feuillets,
celui-ci non compris, a été coté et paraphé à chaque
feuillet par le (1) des Contributions
indirectes, soussigné, pour servir à M. (2)
demeurant à
à l'établissement des demandes d'alcools dénaturés
nécessaires à l'exercice de son (3)

A

, le

Nota. — Les fabricants de produits à base d'alcool dénaturé,
les marchands en gros ou au détail d'alcools de chauffage
d'éclairage ou d'éclaircissage, ne peuvent recevoir ces alcools
que sur une demande extraite du présent registre et visée par
le chef de service local des Contributions indirectes.

Avant de soumettre ce registre au visa, l'intéressé doit ins-
crire, sur toutes les formules de demande, ses nom et prénoms,
sa profession et son domicile.

Il est tenu de le représenter au service des Contributions
indirectes à toute réquisition.

En cas de cessation de sa fabrication ou de son commerce ou
de retrait de l'autorisation, il doit le remettre immédiatement
au Service.

EXEMPLE D'UN ENREGISTREMENT ET D'UNE DEMANDE REMPLIE.

ÉMARQUEMENT des quantités demandées.		
Volume	Degré.	Alcool pur.
h. l.		h. l.
0 50	"	"

ÉMARQUEMENT des quantités demandées.		
Volume.	Degré	Alcool pur.

N° 1.

Le premier juillet 1898,
demande à M. Denis (Auguste),
dénaturateur à Pantin (Seine),
cinquante litres
d'alcool de chauffage
à (1) degrés.

La quantité demandée ci-dessus a été reçue le
15 juillet 1898.

(1) Seront seuls tenus de mentionner le degré, les industriels qui, justifiant de l'emploi de l'alcool dénaturé pour les applications spéciales, telles que fabrication des vernis ou de produits chimiques déterminés, peuvent en recevoir d'un titre supérieur au degré ordinaire.

N° 1.

Le premier juillet 1898,
M. Jacques (François-Pierre),
débiteur d'alcool de chauffage,
à Saint-Cloud (Seine-et-Oise), rue Verte, n° 2,
prio M. Denis (Auguste), dénaturateur
à Pantin (Seine), de lui expédier cinquante litres
d'alcool de chauffage
à (1) degrés, pour l'exercice de son commerce.

Signé : Jacques.

Visa du Chef

de service des Contributions indirectes.

Le 13 juillet 1898,

(1) L'industriel ou le marchand en gros qui se délivrait à lui-même un laissez-passer, se voit tenu de remplir la mention ci-contre, en faisant précéder sa signature de l'indication de sa qualité.

Le }
N° 446 pour cinquante litres d'alcool de }
chauffage représentant quarante-cinq litres d'al- }
cool vinique pur. }
Le } receveur ruraliste chef de service }
de la distillerie de }

feuille.

N°
Le
demandé à M.
à

d'alcool
à degrés.

La quantité demandée ci-dessus a
été reçue le

N°
Le
demandé à M.
à

d'alcool
à degrés.

La quantité demandée ci-dessus a
été reçue le



ALCOOLS DÉNATURÉS.



ALCOOLS DÉNATURÉS.



DEMANDE D'ALCOOL DÉNATURÉ.

N°
Le
M.
à
prie M.
à de lui expédier
d'alcool
à degrés pour l'exercice de son

Visa du Chef
de service local des Contributions indirectes.

Le
délivré un
n° pour d'alcool
représentant d'alcool vinique pur.
Le

DEMANDE D'ALCOOL DÉNATURÉ.

N°
Le
M.
à
prie M.
à de lui expédier
d'alcool
à degrés pour l'exercice de son

Visa du Chef
de service local des Contributions indirectes.

Le
délivré un
n° pour d'alcool
représentant d'alcool vinique pur.
Le

d

COMMUNE

d

M.

3

7^e ANNEXE.

ALCOOLS DÉNATURÉS.

REGISTRE

DE FABRICATION DES PRODUITS A BASE
D'ALCOOL DÉNATURÉ.

Le présent registre, qui comprend **feuilles,**
a été coté et parafé à chaque feuillet par le (1) **des**
Contributions indirectes soussigné, pour servir à M.

(1) Contrôleur, chef
de poste ou receveur.

, fabricant de produits à base d'alcool dénaturé
, à l'inscription des résultats de sa

fabrication.

2 ^e PARTIE.												QUANTITÉ		QUANTITÉS		QUANTITÉS							
MISE EN ŒUVRE DES ALCOOLS DÉNATURÉS.												d'alcool		d'alcool		d'alcool							
Produits fabriqués.												recueillie à la fin de chaque opération et destinée à être régénérée		soumises à la régénération.		régénérées.							
Volume des mélanges préparatoires d'alcool et des substances dénaturantes mises en œuvre pour chaque opération		Vernis.		Éthers.								Volume total.		Alcool vinique pur.		Volume total.		Alcool vinique pur.		Volume total.		Alcool vinique pur.	
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31						

d

COMMUNE

d

IM

8° ANNEXE.

ALCOOLS DÉNATURÉS.

**ALCOOLS DE CHAUFFAGE, D'ÉCLAIRAGE
ET D'ÉCLAIRCISSEMENT**

REGISTRE
DES PRÉPARATIONS ET DES VENTES.

Le présent registre qui comprend _____ feuillets

a été coté et parafé à chaque feuillet par le (1) _____ des

(1) Contrôleur, chef Contributions indirectes, soussigné, pour servir à M. _____

(2) _____ à _____, à l'inscription de ses opérations, réceptions et livraisons.

(2) Fabricant, marchand en gros ou débitant d'alcools de chauffage, d'éclairage ou d'éclaircissage.

A _____, le _____ 189

[illegible]

2^e PARTIE. — SORTIES.

QUANTITÉS VENDUES EN DÉTAIL.

OU EXPÉDIÉES EN VERTU DE TITRES

de mouvement de la Régie.

QUANTITÉS

EMPLOYÉES SUR PLACE.

18	Alcools d'éclaircissage.) 1 ^{re}
19	Quantités d'alcool vinique pur.
20	Nom du destinataire ou de l'acheteur.
21	Lieux de destination.
22	Ventes faites avec litres de Régie délivrés pour accompagner l'envoi. Indication du genre de l'expédition et du numéro.
23	Alcools de chauffage et d'éclairage.
24	Alcools d'éclaircissage.
25	Alcool vinique pur.
26	L'usage auquel a été employé l'alcool, et justification de son emploi.

Circulaire n° 301 du 22 août 1898.

2^e DIVISION. — 1^{er} BUREAU.

Alcools dénaturés.

*Complément aux instructions données par
la circulaire n° 290 du 15 juin 1898.*

Par une note autographiée du 13 juillet dernier, l'Administration a invité les directeurs à surseoir jusqu'au 1^{er} octobre prochain à la mise en vigueur des instructions contenues dans la circulaire n° 290, du 15 juin, concernant le régime des alcools dénaturés.

Un certain délai était nécessaire aux dénaturateurs, aux industriels qui emploient l'alcool dénaturé, ainsi qu'aux marchands en gros et aux détaillants d'alcools de chauffage, tant pour réaliser dans les agencements intérieurs et dans le matériel de transport les modifications exigées, que pour se munir de l'autorisation réglementaire et des imprimés dont ils auront à faire usage. Afin d'éviter que la période de transition, en se prolongeant plus ou moins, ne créât d'une région à l'autre des inégalités fâcheuses, il a paru utile de fixer une date précise à partir de laquelle le règlement devra fonctionner partout d'une façon uniforme.

L'Administration a profité de ce sursis pour examiner différentes questions qui lui avaient été posées par les directeurs, ainsi que les réclamations formulées par plusieurs catégories d'intéressés. Elle a reconnu qu'il y avait lieu de compléter ou de préciser, sur certains points, les instructions tracées par la circulaire n° 290, précitée.

Installation des cuves à dénaturer.

D'une manière générale, l'Administration désire ne pas apporter de perturbation profonde dans l'outillage des industriels, ni dans les habitudes du commerce.

Ainsi, il existe des établissements de dénaturation dans lesquels l'installation des cuves répond au vœu du règlement, en ce sens qu'elles sont suffisamment séparées du sol et des murs de l'atelier pour qu'il soit facile de s'assurer de leur complet isolement, bien que la hauteur des supports ou l'écart entre les parois des cuves et les murs voisins soient inférieurs aux minima fixés. Lorsque, dans ces établissements, le Service sera en mesure d'effectuer sans peine les vérifications que les prescriptions du règlement ont eu pour but de faciliter, l'Administration admet que l'on use de tolérance et que l'on n'impose pas aux industriels des transformations que l'intérêt du Trésor ne commanderait pas et auxquelles la disposition des lieux opposerait parfois de réelles difficultés. Il importe que, sur tous les points, le Service soit à même de déjouer toute tentative de fraude par détournement d'alcool, et il convient dès lors d'exiger que partout les installations se prêtent aux vérifications nécessaires; mais, en ce qui touche les minima de distance, on pourra en limiter la stricte application aux installations nouvelles.

Pertes accidentelles.

Plusieurs industriels ont fait valoir que la nature de leurs opérations, la fréquence des dépotages, le fractionnement des quantités, les exposent à une freinte importante et à des pertes accidentelles que la déduction légale risque de ne pas compenser, en raison du peu de durée du séjour des alcools en magasin.

Rien ne prouve que la déduction légale sera insuffisante pour couvrir les déchets normaux de coulage et d'évaporation. Quant aux pertes accidentelles, il appartient aux intéressés de mettre le Service à même d'en constater la réalité et, le cas échéant, l'Administration ne se refuserait pas à examiner les propositions qui lui seraient soumises en vue d'allocations complémentaires.

Conversion des quantités en alcool pur chez les dénaturateurs.

Les dénaturateurs ont signalé une cause de perturbation dans la tenue de leurs comptes, due à ce que la prise en charge des alcools en nature se fait en opérant la correction du degré d'après la *Table des richesses*, tandis que, pour les opérations de dénatu-

ration, on considère la force réelle du liquide ramené effectivement à la température de 15 degrés centigrades. Il en résulterait, suivant la température, des différences (1) pouvant se traduire par la constatation de manquants en hiver et d'excédents en hiver.

Cette observation est fondée. On ne peut, en effet, se servir de la force réelle pour la conversion d'un liquide en alcool pur qu'à la condition de faire subir au volume lui-même une correction tenant compte de la contraction ou de la dilatation résultant de la température.

Tout en continuant d'exiger que, conformément à la décision du Comité des arts et manufactures notifiée par la circulaire n° 61, du 25 juin 1893, l'alcool présenté à la dénaturation marque exactement 90 degrés à la température de 15 degrés centigrades sans correction, il y aura lieu, pour les opérations de prise en charge ou de décharge, de déterminer la quantité d'alcool pur suivant le procédé ordinaire (constatation du volume apparent, du degré apparent et de la température ; multiplication du volume apparent par le degré corrigé à l'aide de la Table des richesses).

*Livraison de commandes par des dénaturateurs
pour le compte de marchands en gros.*

Il arrive parfois que des dénaturateurs ont à faire, pour le compte de négociants en gros, des expéditions directes à des clients de ceux-ci.

On a manifesté la crainte que l'usage du bon de commande créé par la circulaire n° 290 ne devint une entrave à ce genre de transactions. Mais rien ne s'opposera à ce que les commandes formées par des détaillants soient transmises pour exécution par le négociant à qui elles auront été adressées au dénaturateur chargé d'effectuer les livraisons.

Visa des commandes d'alcool dénaturé.

On a paru craindre également que la formalité du visa des commandes par le Service ne constituât une entrave pour le commerce.

(1) La richesse en alcool correspondant à une force réelle de 90 degrés varie de 88°,6 pour une température de 30 degrés centigrades à 91°,3 pour une température de 0 degré centigrade.

Ainsi que l'Administration l'a indiqué dans sa circulaire n° 290, du 15 juin, le visa a simplement pour but d'établir que le marchand en gros ou le débitant qui fait une commande est autorisé à vendre de l'alcool dénaturé. Le chef local apposera son visa à l'avance, en cotant le registre d'où les commandes devront être détachées, et il est bien entendu que c'est le commerçant lui-même qui, après les avoir remplies, les fera parvenir à ses fournisseurs, sans avoir à les soumettre au Service.

*Demandes d'autorisation formées par les détaillants.
Exemption du timbre.*

La question s'est posée de savoir si, en ce qui concerne les détaillants, il y a lieu d'exiger que les demandes en autorisation prévues par l'article 32 du règlement soient établies sur papier timbré.

Les demandes des débiteurs ayant moins le caractère d'une pétition dressée en vue d'obtenir une concession ou une faveur que celui d'une formalité administrative prescrite dans le but de faciliter le contrôle de la vente d'un produit taxé, le Ministre a, sur la proposition de l'Administration et sur l'avis conforme de la direction générale de l'Enregistrement, des domaines et du timbre, décidé qu'elles pourraient être libellées sur papier libre.

La circulaire n° 290, précitée, a déjà réglé que le renouvellement annuel des autorisations sera accordé d'office, sans qu'il y ait lieu d'exiger de nouvelles demandes.

Tenue du registre de réceptions et de livraisons.

Les détaillants avaient exprimé le vœu d'être affranchis de la tenue du registre des réceptions et des ventes. Il s'agit là d'une prescription qui figure dans la loi et que l'Administration ne peut se dispenser de faire appliquer. Mais, par sa circulaire n° 290, elle a fait connaître que les détaillants pouvaient se borner à inscrire leurs livraisons en bloc à la fin de chaque journée. De plus, le Service n'aura pas à verbaliser chaque fois que le registre présentera des blancs, des ratures ou des surcharges. Beaucoup de détaillants sont peu lettrés; la tenue des livres leur est peu familière. Le Service devra s'attacher à ne pas

les effrayer ou les décourager en relevant des contraventions, à moins qu'il n'y ait présomption de fraude. J'invite les directeurs à recommander aux employés d'appliquer la prescription de l'article 35 du règlement dans l'esprit le plus libéral.

Vente de l'alcool de chauffage par les détaillants.

Les dispositions de la circulaire n° 290 qui ont motivé les objections les plus sérieuses sont celles ayant trait à la vente de l'alcool de chauffage par les débitants. Les envois faits aux débitants ne peuvent circuler qu'en bidons scellés du plomb du fabricant ou du marchand en gros, ou en bouteilles revêtues de capsules estampées à leur nom. En principe, la vente au détail doit s'effectuer dans les bidons ou bouteilles d'origine, et le débitant est tenu de les livrer intacts sous les marques de l'expéditeur. Toutefois, le dernier paragraphe de l'article 30 du règlement a prévu des exceptions et laissé à l'Administration le soin d'en fixer les conditions.

On a fait remarquer que ces conditions nouvelles de vente s'écartaient sensiblement des habitudes actuelles. Eu égard aux usages encore restreints de l'alcool dénaturé dans les ménages, la vente par bidons entiers, même de faible calibre, semble devoir constituer, pendant un certain temps, une rare exception. D'un autre côté, l'embouteillage au départ a l'inconvénient d'augmenter sensiblement les frais de transport. Enfin, la vente par litre ou demi-litre ne répondrait pas pleinement aux exigences de la situation, beaucoup de consommateurs ayant l'habitude d'acheter par petites quantités de 20 à 25 centilitres.

L'Administration a reconnu le bien-fondé de ces observations, et elle a décidé de faire une plus large application de la faculté que lui donne l'article 30 du règlement. Elle admet que, d'une manière générale, les détaillants soient autorisés à mettre eux-mêmes en bouteilles les alcools de chauffage et d'éclairage qu'ils recevront en fûts ou en bidons plombés de 25, 50 ou 100 litres. On tolérera, en outre, qu'un litre ou même un bidon, d'une capacité de 50 litres au maximum, soit affecté à la vente au détail par petites quantités. Cette tolérance pourra être étendue aux débitants vendant des boissons à consommer sur place; mais, chez ceux dont le magasin ne se compose que d'une seule pièce, le bidon en vidange devra être placé dans un endroit écarté du comptoir de vente.

*Maximum des quantités pouvant être livrées
par les détaillants.*

La quantité maximum qu'un détaillant peut livrer en une seule fois au même acheteur avait été fixée à 20 litres, sous la réserve que l'Administration pourrait autoriser des livraisons plus élevées. On a fait observer qu'il existe dans le commerce un stock considérable de bidons d'une capacité de 25 litres, et on a exprimé le vœu que le maximum de la vente au détail soit porté à ce chiffre, de manière à permettre la livraison d'un bidon entier.

Il a paru qu'il pouvait être fait droit à cette demande.

Vente de l'alcool d'éclaircissage.

Il a été reconnu que la vente des alcools d'éclaircissage, assimilée par le règlement à celle des alcools de chauffage et d'éclairage, pouvait comporter dans certains cas des conditions particulières. Les alcools d'éclaircissage, que l'on ne saurait sans inconvénient loger dans des récipients en métal, pourront être expédiés en bonbonnes plombées aux droguistes, aux marchands de couleurs qui en font commerce, et ceux-ci seront autorisés à en effectuer la vente au détail, à la condition de n'avoir qu'un seul récipient en vidange. Les fabricants de meubles, ébénistes, etc., qui font une consommation importante de ces alcools, qui sont habitués à s'approvisionner chez les dénaturateurs ou droguistes en gros, pourront, sur leur demande, être admis à prendre la position de débiteurs, bien qu'ils n'effectuent pas de ventes, et à se pourvoir en cette qualité d'un livre de commandes.

*Maximum des quantités pouvant être livrées aux débiteurs
sans acquits-à-caution.*

Par son article 32, le règlement permet d'exiger que toutes les quantités d'alcools de chauffage, d'éclairage ou d'éclaircissage expédiées aux détaillants, soient accompagnées d'acquits-à-caution. Toutefois, l'Administration avait déjà admis que, pour les envois de 50 litres et au-dessous, l'acquit-à-caution pourrait être remplacé par un congé 4 B ou un laissez-passer 5 bis,

suivant que l'expéditeur jouit ou non du crédit des droits. A la demande des intéressés et en présence des garanties qui lui sont données par l'usage des bons de commande, l'Administration consent à élever de 50 à 400 litres la limite maximum des envois effectués dans ces conditions. L'acquit-à-caution ne sera exigé qu'à partir de 104 litres.

Interdiction de soumettre les alcools dénaturés et les produits fabriqués avec ces alcools à aucune décantation.

Le deuxième paragraphe de l'article 40 du règlement dispose que les alcools dénaturés ou les produits fabriqués avec ces alcools ne peuvent être soumis à aucun coupage, à aucune *décantation* ou rectification, ni à aucune autre opération ayant pour but de désinfecter ou de revivifier l'alcool. Le mot « *décantation* » a fait naître un malentendu. Ce que l'on a voulu, c'est interdire une opération destinée à séparer l'alcool des matières dénaturantes, mais non empêcher de tirer à clair un vernis, un alcool d'éclaircissage contenant accidentellement des matières en suspension.

En portant les dispositions qui précèdent à la connaissance des intéressés, les directeurs devront les inviter à prendre toutes les mesures nécessaires pour que le règlement reçoive au 1^{er} octobre prochain sa pleine et entière exécution.

Le Conseiller d'Etat, Directeur général

Signé : DELATOUR.

Pour ampliation :

L'Administrateur de la 2^e Division.

Signé : H. ROUSSIN.

BIBLIOGRAPHIE

- Alcoolisme (La question de l'), État comparatif des lois et des expériences faites dans les États étrangers. Berne, 1884.
- ANTHEAUME, Thèse du doctorat en médecine, faculté de Paris, 1897, n° 377.
- BARDY, Essai des méthylènes commerciaux destinés à la dénaturation de l'alcool vinique (*Journal de Pharmacie et de Chimie*, 1881).
- BARDY, Alcoolisme. Recherches et dosages des impuretés dans les alcools industriels. Masson, éditeur, 1888.
- BARBET, Nouveau procédé d'appréciation de la pureté des alcools.
- BAUDRIMONT et CHEVALIER, Dictionnaire des altérations et des falsifications des matières alimentaires. Paris, Asselin, éditeur, 1894.
- BAUMÉ, Éléments de pharmacie, 1773, Sanson, éditeur, Paris, 8^e édition, chapitre : Alcool, eau-de-vie, alcoométrie.
- BÉGON, Alcoométrie légale.
- BENEVOLO, Ébullioscope à bouilleur mobile.
- BENOIT, Théorie générale des pèse-liqueurs.
- BERGÉRET, L'alcoolisme. Paris, 1892.
- BERNARD (Adrien), Alcoométrie. Gauthier-Villard, éditeur, 1875.
- BERNARD, Substitution des mesures en poids aux mesures en volumes. Paris, 1872.
- BOUANT (Émile), Dictionnaire de chimie. Paris, 1892.
- Bulletin officiel du ministère de la Guerre, service des subsistances, chapitre : Alcool, t. II, p. 145. Lavauzelle, éditeur, 1896.
- BURCKER, Traité des falsifications des substances alimentaires. Paris, 1892.
- CADÉAC et MEUNIER, Étude de l'alcoolisme. Paris, 1892.
- CARI-MAUTRANT, Méthylènes et alcool méthylique (*Moniteur scientifique*, juin 1895).
- CHATEAU, Mémoire sur les falsifications des alcools.
- COLLARDEAU VACHER, De la vérification des alcoomètres et des aréomètres, 1872. Edler, éditeur. Compiègne.

- Comptes rendus du Congrès international de chimie appliquée. Paris, 1897.
- CAOS, L'alcoométrie et les alcoomètres. Baillière, éditeur. Paris, 1896.
- CUNIASSE (L.) et DE RACZKOWSKI, Analyse des kirschs (*Moniteur scientifique*, décembre 1894).
- CUNIASSE (L.), Densimètres compensateurs (*Mercurie scientifique*, 1896).
- DABENBERG (Dr), Travaux sur la toxicité des alcools (*Académie de médecine et Journal des Débats*, septembre 1895).
- DEBRAINE HELFENBERGER, Manuel du distillateur. Paris, 1825. Persan, éditeur.
- Décret portant règlement d'administration publique pour l'exécution de la loi du 7 juillet 1881 sur la vérification des alcoomètres, avec tables de la densité des mélanges d'eau et d'alcool (*Journal Officiel*, 30 décembre 1894).
- DEJEAN, Traité raisonné de la distillation, 1769. Goyllin, éditeur, Paris.
- DELACHANAL (M.), Tableau publié par le Bureau officiel du contrôle des alcoomètres, donnant la traction capillaire des liquides alcooliques sur les tiges émergeantes.
- DEMACHY, L'art du distillateur liquoriste. Paris, 1778.
- DENIS (J.), Manuel de tempérance. Genève, 1878.
- Documents sur les falsifications des matières alimentaires et sur les travaux du Laboratoire municipal. Masson, éditeur, 1885.
- DUBRUNFAUT, L'art du distillateur (2 vol.). Bachelier, éditeur. Paris, 1824.
- DUJARDIN-BEAUMETZ, Expériences sur l'alcoolisme. Paris, 1878.
- DUPLAIS, Traité des liqueurs et de la distillation de l'alcool. Gauthier-Villars. Paris, 1876.
- DUPONT, L'alcool de pomme de terre (*Moniteur scientifique*, janvier, 1895).
- FERET (Ed.), Dictionnaire-manuel du maître de chai et du négociant en vins. Montpellier, 1878.
- FIGUIER (Louis), Merveilles de l'Industrie, chapitre : Alcool et eaux-de-vie.
- FRITSCH et GUILLEMIN, Traité de la distillerie des produits agricoles et industriels. Goulet, éditeur, Paris.
- FRITSCH, Fabrication des liqueurs. Paris, 1891.
- GALTIER-BOISSIÈRES, Livret de l'alcoolisme. Collin, éditeur. Paris.
- GARNIER (Léon), Ferments et fermentations. Paris, 1892.
- GAY-LUSSAC, Instruction pour l'usage de l'alcoomètre centésimal. Collardeau, éditeur. Paris, 1824.
- GIRARD et DUPRÉ, Analyses des matières alimentaires, chapitre : Alcool, par M. Saglier. Dunod, éditeur. Paris, 1894.

- GOSSARD (Émile), La méthode homœotropique.
- GRIGNON, L'eau-de-vie de cidre.
- GUICHARD, Microbiologie du distillateur. Chimie de la distillation. Industrie de la distillation. Paris, 1896. J.-B. Baillière, éditeur.
- GUILLEMET (député), Rapport sur la nouvelle loi relative au monopole de la rectification de l'alcool. Chambre des députés, 1897.
- GUY, Rapport du jury de l'exposition universelle de 1889. Les liqueurs, p. 264.
- HALPHEN, La pratique des essais commerciaux. Paris, J.-B. Baillières et fils, éditeurs.
- HANUS, Leçons sur l'alcoolisme. Malines, Belgique.
- HARTMANN, L'alcool et l'impôt des boissons. Paris, 1886.
- HERET, Rapport supplémentaire au rapport de M. Guillemet. Chambre des députés, 1897.
- HORSIN-DÉON, La distillation, fabrication des liqueurs.
- HOUDART, L'œnobaromètre, 1884.
- JACQUET (Louis), Fabrication des eaux-de-vie. Paris, Masson, éditeur.
- JACQUET, Barème du négociant en spiritueux, 1862. Leber, éditeur, Paris.
- JAQUET (Dr), L'alcoolisme, 1897. Paris, Masson, éditeur.
- JOUFFROY et SERVEAUX, Nouveaux procédés de mensuration de la toxicité des liquides (*Archives de médecine expérimentale*, septembre 1895, juillet 1897).
- KREBS, Traité de la fabrication des boissons, 1887. Coulet, éditeur. Paris.
- KUHLMANN, Expériences pour servir à l'histoire de l'alcool et de l'esprit de bois et des éthers. Lille, 1840.
- LABORDE (Dr), La lutte contre l'alcoolisme. Paris, 1891.
- LANEYRIE (P.), Vade-mecum du négociant en vins dans ses rapports avec la Régie. Paris, 1880.
- LAPPARENT (Henri de), Le vin et l'eau-de-vie, 1895.
- LARBALÉTRIER, L'alcool. J.-B. Baillière et fils, éditeurs, 1838.
- LECOEUR, Sur l'intoxication alcoolique. Caen, 1860.
- LEGRAIN (Dr), L'alcoolisme, ses causes et ses effets.
- LESOURD, Traité pratique des vins.
- LEVÊQUE, Tables de Gay-Lussac donnant le calcul des alcools en volume et en poids. La Rochelle, 1875.
- LIGON, Notice sur l'ébullioscope différentiel d'Amagat.
- LUSSON, Vieillessement des eaux-de-vie (*Moniteur scientifique*, novembre 1896).
- MAERCKER, Traité de la fabrication des alcools. Daniel, éditeur, 1889.
- MAGNAN (Dr), L'alcoolisme. Paris, 1874.
- MALPEYRE, Nouveau manuel d'alcoométrie. Encycl. Roret.
- MANSFELD, Analyse des spiritueux (*Moniteur scientifique*, avril 1895).

- MARTEL, L'alcool et Cie. Ligue contre l'alcoolisme. Bruxelles.
- MARTIN, Guide du distillateur des mares.
- NOLLET (L'abbé), L'art des expériences, chapitre : L'eau-de-vie, 1770.
- NIVIÈRE et HUBERT, Analyse des absinthes (*Moniteur scientifique*, août 1895).
- ORDONNEAU, Alcools et eaux-de-vie. Paris, Doin, éditeur, 1885.
- PETIT, Les alcools dénaturés (*Moniteur scientifique*, octobre 1895).
- PÉROCHE, Manuel des distilleries.
- PICARD (E.), Danger de l'abus des boissons alcooliques.
- PINSON et PETIT, Graduation des alcoomètres. Gauthier-Villars, éditeur, 1874.
- PONCELET (L'abbé), Mémoire sur les spiritueux, 1771.
- PONTES et RUYSSSEN, Traité de la vigne et de ses produits.
- POST, Traité d'analyse chimique. Savy, éditeur, 1884.
- POUILLET, Graduation des alcoomètres. Bachelier, éditeur. Paris, 1863.
- PRUD'HOMME, Traité de vinification.
- RICHE, La loi sur les boissons alcooliques et l'alcoolisme (*Journal de Pharmacie et de Chimie*, 1895).
- ROBINET, Guide pratique de distillation.
- ROBINET, Manuel du fabricant d'alcool. Bernard Tignol, éditeur, 1890.
- ROCHARD (Dr), Encyclopédie d'hygiène, 1889. Lecrosnier et Babé, éditeurs. Paris.
- ROCQUES (X.), Les eaux-de-vie et liqueurs. Carré et Naud, éditeur, 1828.
- ROCQUES (X.), Analyse des alcools et des spiritueux. Paris, Masson, éditeur, 1895.
- ROCQUES (X.), Les alcools naturels et les alcools artificiels. Paris, 1889.
- ROSET, Manuel du distillateur liquoriste, 1857.
- ROUX, La fabrication de l'alcool, 1883.
- ROZIER (L'abbé), Dictionnaire complet, 1815.
- SAVALLE, Rectification des alcools. Masson, éditeur, Paris.
- SERIEUX et MATHIEU, L'alcool. Alcan, éditeur, Paris.
- SOREL, La rectification de l'alcool. Masson, éditeur, 1895.
- SOREL, La distillation. Masson, éditeur, 1896.
- SOURBÉ, Tables d'alcoométrie, 1879.
- STAMMER, Traité complet de distillation.
- STEEG, Les dangers de l'alcoolisme. Paris.
- STEINER, Traité des eaux-de-vie. Garnier frères, éditeurs, Paris, 1890.
- TAQUET, Les boissons dans le monde entier. Léon Charpentier, éditeur. Montdidier.
- THOMAS (A.), Manuel de l'alcoométrie, Danet, éditeur. Lille.
- Travaux du Bureau international des poids et mesures (Pavillon de Breteuil), 1892.

- VEYRAC (J.-B.)**, Barème du distillateur. Montpellier, 1869.
VIARD (Émile), Traité des vins, 1892. Salleron-Dujardin, éditeur.
Paris.
VIGNERON (L'abbé), Méthode de distillation des marcs. 1886.
WURTZ, Dictionnaire de chimie pure et appliquée. Hachette, éditeur.
Paris.

FIN.

TABLE DES TABLEAUX ET DES COURBES

	Pages.
Tables de corrections de l'ébullioscope Dupré.....	20
Table de corrections — Truchon.....	23
— du capillarmètre Duclaux.....	30
— du réfractomètre Amagat.....	33
Tableau de Brix pour l'essai de Röse.....	46
Table de M. Sell —	51
— pour l'essai de M. Duclaux.....	54
— du capillarmètre Traube.....	61
— du stalagmomètre Traube.....	62
— des corrections de température.....	79
Tableau comparatif de l'alcoomètre légal et de l'alcoomètre Gay-Lussac	83
Transformation du degré alcoolique en quantités d'alcool et d'eau exprimées en poids.....	85
Table de comparaison pour l'alcoomètre de Vochmeter.....	87
— — — de Beck.....	88
— — — de Tagliabue... ..	89
— — — de Sikes.....	92
— — — de Richter et Tralles. .	94
— des densités des mélanges d'eau et d'alcool absolu.....	96
— pour le calcul des sucres.....	119
— de MM. Barbet et Jandrier.....	133
Tableaux de M. Istrati.....	138
— de M. Bela de Bitto.....	158
Table d'acidité en acide acétique.....	166
— — sulfurique.....	167
Tableau de transformation du degré alcoolique.....	171
Courbe de M. Cuniasse pour le dosage des aldéhydes.....	189
Deuxième courbe de M. Cuniasse pour le dosage des aldéhydes.	190
Table pour le dosage des éthers.....	198
Courbe de M. Saglier pour le dosage des alcools supérieurs...	204

Courbes de M. Rocques.....	213
Table pour l'essai des méthylènes.....	250
Tableaux donnant les propriétés des corps organiques.....	275
— d'analyses d'alcools d'industrie.....	282
— — d'eaux-de-vie.....	285
— — de marcs.....	295
— — de kirschs.....	297
— — de rhums.....	300
— — d'eaux-de-vie de cidre.....	304
— — de whiskys.....	305
— — d'absinthes.....	306
— — de spiritueux divers.....	308

TABLE DES MATIÈRES

	Pages.
Avertissement.....	v
Dégustation	1
Procédés de dégustation.....	2
Dosage de l'alcool.....	11
Dosage direct de l'alcool.....	13
Ebullioscope Vidal-Malligand.....	14
Ebulliomètre Salleron.....	16
Ebullioscope Dupré.....	18
— Truchon.....	20
Ebullio-correcteur Ch. Girard.....	23
Dilatomètre alcoométrique.....	25
Vaporimètre Geissler	26
Alcoomètre Perrier.....	27
Pèse-degré Roubertie.....	28
Capillaromètre Duclaux.....	29
Réfractomètre Amagat.....	30
Dosage chimique de l'alcool. Méthode Bordas et Raczkowski.....	34
Dosage chimique de l'alcool. Méthode Cotte.....	38
Liquomètre de Musculus.....	40
Essai de l'alcool au point de vue de ses impuretés.....	41
Méthode Savalle.....	41
Procédé Barbet.....	44
Méthode de Rôse.....	45
— de Duclaux.....	53
Capillaromètre et stalagmomètre de Traube.....	61
Homéotropie.....	62
Distillation	71
Prise du degré alcoolique.....	75
Tables de corrections de températures.....	79

Table de comparaison entre l'alcoomètre légal et l'alcoo- mètre Gay-Lussac	83
Table de transformation du degré en quantité d'alcool en poids	85
Alcoomètre de Vochmeter	87
Alcoomètres de Beck et de Tagliabue.	88
Hydromètre de Sikes	90
Alcoomètre de Richter et Tralles	93
<i>Densité</i>	95
Table des densités des mélanges d'eau et d'alcool	96
<i>Analyse des matières fixes</i>	101
Dosage de l'extrait et des cendres	101
— des sucres	105
Table de calcul des sucres	119
Recherche de la saccharine de Fahlberg	120
<i>Recherche qualitative de l'alcool et de ses impuretés</i>	123
Aldéhydes	124
Furfurol	128
Différenciation des aldéhydes. Procédé Barbet et Jandrier.	129
— — Procédé Istrati	135
— — Procédé Bela de Bitto	158
<i>Analyse de l'alcool</i>	163
Marche générale de l'analyse	163
Dosage des acides	164
Calcul de transformation du degré alcoolique	167
Tables du calcul de transformation du degré alcoolique ..	171
Préparation des liqueurs-types	178
— — Procédé Rocques	180
Dosage des aldéhydes	182
— volumétrique des aldéhydes	191
— du furfurol	194
— des éthers	196
— des alcools supérieurs	199
— — Procédé Rocques	205
— — Lindet	214
— des matières azotées	218
— des bases	221
<i>Analyse des kirschs</i>	222
Dosage de l'acide cyanhydrique	223
— de l'aldéhyde benzoïque. Procédé Cuniasse et de Raczkowski	224

TABLE DES MATIÈRES.

445

<i>Exposé des résultats et Conclusions</i>	228
<i>Alcool dénaturé et méthylène</i>	236
Essai des méthylènes.....	241
— à l'iodoforme.....	241
— à la soude.....	243
Détermination du degré.....	244
Recherche de l'alcool éthylique.....	244
Dosage de l'alcool méthylique. Procédé Bardy et Bordet..	246
— de l'acétone. Procédé Krammer.....	251
— de l'acétate de méthyle.....	253
Essai des alcools à dénaturer.....	254
— — dénaturés.....	260
— des huiles essentielles.....	262
Dosage de l'alcool éthylique dans les huiles essentielles..	263
Titrage de l'acétone. Procédé Lyman et Kebler.....	264
Dosage — Procédé Denigès.....	269
Recherche de l'alcool méthylique. Procédé Trillat.....	271
Tableaux des propriétés des corps organiques	275
Tableaux d'analyses d'alcools et de spiritueux	282
APPENDICE. — Circulaires de la Direction des Contributions In-	
directes	309
Circulaire n° 61 du 25 juin 1893.....	310
— n° 103 du 30 octobre 1894.....	337
— n° 116 du 27 avril 1895.....	356
— n° 234 du 29 septembre 1897.....	360
— n° 252 du 17 décembre 1897.....	361
Loi du 17 décembre 1897.....	363
Circulaire n° 290 du 15 juin 1898.....	369
— n° 301 du 22 août 1898.....	428
BIBLIOGRAPHIE	435

A LA MÊME LIBRAIRIE

Cours de chimie minérale et organique, par A. GAUTIER, membre de l'Institut, professeur à la Faculté de médecine de Paris. 2^e édition, revue et mise au courant des travaux les plus récents. 2 volumes grand in-8, avec figures dans le texte.

TOME I. *Chimie minérale*. 1 vol. gr. in-8 avec 244 figures. 16 »

TOME II. *Chimie organique*. 1 vol. gr. in-8 avec 72 figures. 16 »

Leçons de chimie biologique, normale et pathologique, par A. GAUTIER. *Deuxième édition*, publiée avec la collaboration de M. ARTHUS, professeur de physiologie et de chimie physiologique à l'Université de Fribourg. 1 vol. grand in-8 avec 110 fig. 18 »

Traité de chimie minérale et organique, comprenant la chimie pure et ses applications, par MM. ED. WILLM, professeur à la Faculté des sciences de Lille, et HANRIOT, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris. 4 volumes gr. in-8, avec figures dans le texte..... 50 »

Traité d'analyse chimique, de R.-D. SILVA, professeur à l'Ecole centrale des Arts-et-Manufactures. Publié par R. ENGEL, professeur à l'Ecole Centrale. 1 vol. petit in-8, avec 110 figures dans le texte..... 8 »

Traité d'analyse chimique quantitative, par R. FRÉSENUS, professeur à l'Université de Wiesbaden. *Sixième édition française*, traduite sur la sixième édition allemande, par le Dr L. GAUTIER. 1 fort vol. in-8 avec 251 figures dans le texte..... 16 »

Traité d'analyse chimique qualitative par R. FRÉSENUS, professeur de chimie à l'Université de Wiesbaden. *Neuvième édition française*, rédigée d'après la seizième édition allemande, par le Dr L. GAUTIER. 1 vol. in-8 avec figures dans le texte, et une planche chromolithographiée..... 7 »

Traité d'analyse chimique quantitative par électrolyse, par J. RIBAN, professeur chargé du cours d'Analyse chimique, et maître de Conférences à la Faculté des Sciences de l'Université de Paris. 1 vol. grand in-8, avec 96 figures dans le texte... 9 »

Lois des équivalents et théorie nouvelle de la Chimie, par Gustave MARQROY. 1 vol. in-8..... 7 50

Cours de chimie organique, par OËCHSNER DE CONINCK, docteur ès sciences, professeur de chimie organique à la Faculté des sciences de Montpellier. 2 vol. in-8..... 20 »

Supplément publié en 1897. 1 vol. in-8..... 10 »

Les médicaments chimiques, par M. PRUNIER, membre de l'Académie de médecine, professeur à l'Ecole supérieure de Pharmacie.

I. *Composés minéraux*. 1 vol. gr. in-8, avec 137 figures. 15 »

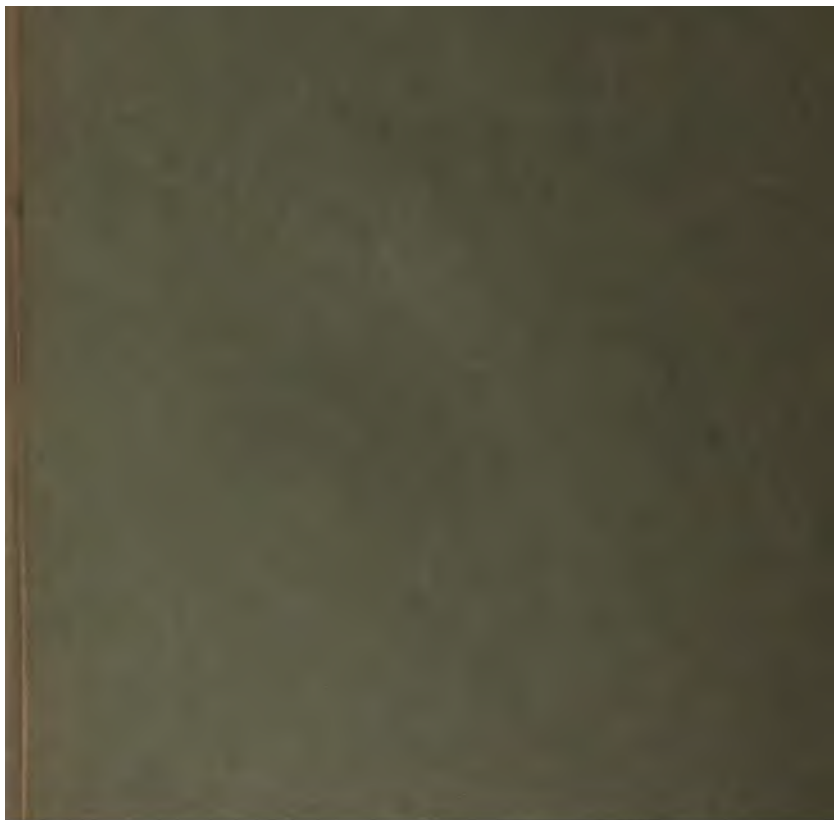
II. *Composés organiques*. 1 vol. gr. in-8, avec figures. (Sous presse.)

Librairie MASSON et C^{ie}, 120, boulevard Saint-Germain, Paris.

- La rectification de l'alcool**, par Ernest SOREL, ancien ingénieur des manufactures de l'État, professeur au Conservatoire des Arts et Métiers. 1 vol. petit in-8 de l'*Encyclopédie des Aide-Mémoire*..... 2 50
- La Distillation**, par Ernest SOREL. 1 vol. in-8 de l'*Encyclopédie des Aide-Mémoire*..... 2 50
- Les Appareils de distillation et de rectification**, par Emile BARDET, ingénieur des Arts et Manufactures. 1 grand vol. in-8 avec fig. 5 "
- Traité de la distillation des produits agricoles et industriels**, par MM. J. FRITSCH, secrétaire de la rédaction du journal *La Distillerie française*, et E. GUILLEMIN, chimiste. 1 vol. in-8, avec 80 figures dans le texte..... 8 "
- La Fabrication de l'alcool**, par M. J.-Paul ROUX. Brochures in-8: *La Production du rhum*, 3 fr. *Distillation des grains*, 5 fr. *Distillation du cidre*, 1 fr. 50. *Distillation de la betterave*, 3 fr. *Distillation des mélasses*, 3 fr. *Distillation des vins*, 1 fr. 50.
- Fabrication des eaux-de-vie**, par Louis JACQUET, ingénieur des Arts et Manufactures. 1 vol. petit in-8 de l'*Encyclopédie des Aide-Mémoire*..... 2 50
- Examen sommaire des boissons falsifiées**, par A. HÉBERT, préparateur à la Faculté de médecine. 1 vol. petit in-8 de l'*Encyclopédie des Aide-Mémoire*..... 2 50
- Examen des aliments suspects**, par H. POLIN et H. LABIT, médecins-majors de l'armée. 1 vol. petit in-8 de l'*Encyclopédie des Aide-Mémoire*..... 2 50
- Analyse des vins**, par le D^r L. MAGNIER DE LA SOURCE, expert-chimiste. 1 vol. petit in-8 de l'*Encyclopédie des Aide-Mémoire*.. 2 50
- Manuel de vinification**, par L. ROUGIER. 3^e édition corrigée et considérablement augmentée. 1 vol. in-12 avec 45 figures..... 4 "
- Les Vins de luxe. Manuel pratique pour la préparation des vins de liqueurs et des vins mousseux**, par Victor SÉBASTIAN, chimiste œnologue, délégué du Ministère de l'Agriculture. Avec une Préface de M. FERNBACH, docteur ès sciences. 1 vol. in-8..... 5 50
- Le Laboratoire du Brasseur**, par M. Louis MARX, malteur à Marseille. *Ouvrage couronné par la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale*. 3^e édition. 1 vol. in-8..... 12 "
- La Bière**, par M. L. LINDET, professeur à l'Institut agronomique. 1 vol. in-8 de l'*Encyclopédie des Aide-Mémoire*..... 2 50







MAJ-9-1931

